

1/19/1 (Item 1 from file: 351) DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2007 The Thomas  
reserv.

0011210507

WPI Acc no: 2002-149331/200220

XRPX Acc No: N2002-113193

**Control of a twin operating mode, normal and standby, liquid crystal multiplexed  
arranged in lines and columns are connected to line and column electrodes**

Patent Assignee: EM MICROELECTRONIC MARIN SA (EMMI-N); GROSJEAN S  
M (PONZ-I); RAMOS F (RAMO-I)

Inventor: GROSJEAN S; PONZETTA A M; RAMOS F

Patent Family ( 7 patents, 30 countries )

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
EP 1143405	A1	20011010	EP 2000201217	A	20000404	200220	B
WO 2001075854	A1	20011011	WO 2001CH159	A	20010315	200220	E
KR 2003024660	A	20030326	KR 2002713168	A	20021002	200346	E
CN 1436344	A	20030813	CN 2001810204	A	20010315	200373	E
JP 2003533711	W	20031111	JP 2001573451	A	20010315	200375	E
			WO 2001CH159	A	20010315		
US 20040090433	A1	20040513	WO 2001CH159	A	20010315	200432	E
			US 2003239413	A	20030214		
CN 1244086	C	20060301	CN 2001810204	A	20010315	200660	E

Priority Applications (no., kind, date): EP 2000201217 A 20000404

#### Patent Details

Patent Number	Kind	Lan	Pgs	Draw	Filing Notes			
EP 1143405	A1	FR	24	6				
Regional Designated States,Original	AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI							
WO 2001075854	A1	FR						
National Designated States,Original	CN JP KR SG US							
JP 2003533711	W	JA	49	PCT Application		WO 2001CH159		
				Based on OPI patent		WO 2001075854		
US 20040090433	A1	EN		PCT Application		WO 2001CH159		

**Alerting Abstract EP A1**

**NOVELTY** - In standby mode, non-active display lines are deactivated by the application to corresponding line electrodes of signals which when combined with column signals (FP1 to FP5) each pixel of the non-activated line has at its terminals a signal amplitude which is not enough to activate it. The line signals (BP1 to BP8, FP1 to FP5) applied to activated lines and columns have a multiplexing rate reduced, with respect to a first value, in proportion to the number of non-activated lines.

**DESCRIPTION** - Method for control of a multiplexed display (10) having pixels (11,12,13) arranged in lines (101 to 124) and columns (202 to 205) connected to line and column electrodes. Each of the pixels being selectively activated or deactivated by a set combination of line (BP1 to BP24) and column (FP1 to FP5) signals respectively applied to the corresponding line and column electrodes. Lines, called active, of the display are sequentially activated once during a half cycle period (A,B). The display operates in a first operating mode, called normal., in which all display lines are activated. The line and column signals have a first multiplexing rates in this operating mode. An Independent Claim is included for - a controller which includes:

- A. a frequency generator (37) which produces a multiplexing signal of frequency f in the first operating mode, determining the multiplexing rate; a line signal production unit (32,33) for the signals (BP1 to BP24) controlled by the multiplexing signal; a column signal production unit (34,35) for the column signals (FP1 to FP5) controlled by the multiplexing signal, and; a voltage generator (36) which produces activation (VON, BP, VON,FP) and non-activation (VOFF,BP,VOFF,FP) voltages fed to the line and signal production units.

**USE** - For control of any type of liquid crystal display.

**ADVANTAGE** - Designed to reduce power consumption and to optimize control of the display

**DESCRIPTION OF DRAWINGS** - The drawing shows a schematic diagram of the control circuit(the drawing contains non - English language text)

30 controller

31 mode switch

32 programmable sequencer

33 line signal generator

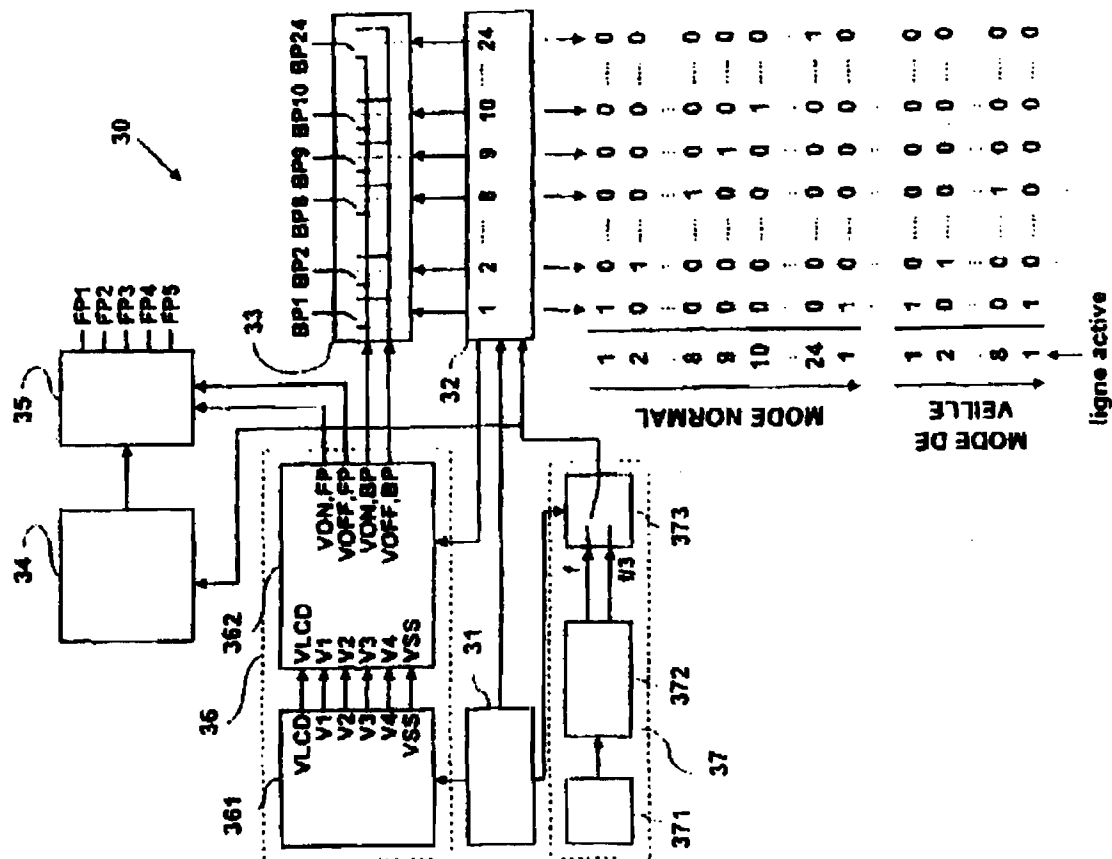
34 signal shaper

35 column signal generator

36 activation and non-activation voltage generator

37 frequency generator

**Main Drawing Sheet(s) or Clipped Structure(s)**



**Title Terms /Index Terms/Additional Words:** CONTROL; TWIN; OPERATE; MODI  
DISPLAY; PIXEL; ARRANGE; LINE; COLUMN; CONNECT; ELECTRODE

## Class Codes

## International Patent Classification

IPC	Class Level	Scope	Position	Status	Version Date
G09G-003/36			Main		"Version 7"
G02F-001/133; G09G-003/20			Secondary		"Version 7"
G09G-0003/36	A	I		R	20060101
G09G-0003/36	A	I	F		20060101
G09G-0003/36	C	I		R	20060101

**US Classification, Issued: 345055000, 345204000**

**File Segment: EngPI; EPI;**

DWPI Class: T04; U14; P81; P85

**Manual Codes (EPI/S-X):** T04-H03B; T04-H03C2; U14-K01A3

## Original Publication Data by Authority

### China

**Publication No.** CN 1244086 C (Update 200660 E)

**Publication Date:** 20060301

**Language:** ZH

**Application:** CN 2001810204 A 20010315 (Local application)

**Priority:** EP 2000201217 A 20000404

**Original IPC:** G09G-3/36(I,CN,20060101,A,F)

**Current IPC:** G09G-3/36(I,CN,20060101,A,F)

**Publication No.** CN 1436344 A (Update 200373 E)

**Publication Date:** 20030813

**Assignee:** EM MICROELECTRONIC MARIN SA; CH (EMMI-N)

**Language:** ZH

**Application:** CN 2001810204 A 20010315 (Local application)

**Priority:** EP 2000201217 A 20000404

**Current IPC:** G09G-3/36(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) G09G-3/36  
(R,I,M,EP,20060101,20051008,C)

### EPO

**Publication No.** EP 1143405 A1 (Update 200220 B)

**Publication Date:** 20011010

**Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer multiplexbetriebenen Anzeige mit Normal- und Bereitschaftsbetrieb**

**Driving method and apparatus for a multiplexed display with normal working mode and standby mode**

**Procede et dispositif de commande d'un affichage multiplexe avec mode de fonctionnement normal et mode de veille**

**Assignee:** EM Microelectronic-Marin SA, Rue des Sors 3, 2074 Marin, CH (EMMI-N)

**Inventor:** Ponzetta, Antonio Martino, Rebenweg 33, 3236 Gampelen, CH

Ramos, Francisco, 60, rue de la Dime, 2000 Neuchatel, CH

Grosjean, Sylvain, 3, rue du Stade, 25130 Villers le Lac, CH

**Agent:** Ravenel, Thierry Gerard Louis, I C B, Ingenieurs Conseils en Brevets SA, 7, rue des Sors, 2074 Marin, CH

**Language:** FR (24 pages, 6 drawings)

**Application:** EP 2000201217 A 20000404 (Local application)

**Designated States:** (Regional Original) AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR  
IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

**Original IPC:** G09G-3/36(A)

**Current IPC:** G09G-3/36(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) G09G-3/36

(R,I,M,EP,20060101,20051008,C)

Original Abstract:

La presente invention concerne un procede ainsi qu'un dispositif de commande (30) d'un affichage multiplexe comportant une pluralite de pixels agences en lignes et en colonnes et couples a des electrodes de ligne et a des electrodes de colonne, chacun des pixels etant selectivement active ou desactive par une combinaison determinee d'un signal de ligne (BP1 a BP24) et d'un signal de colonne (FP1 a FP5) appliques respectivement sur les electrodes de ligne et de colonne correspondantes.

Selon la presente invention, l'affichage est commute entre un premier mode de fonctionnement, dit normal, dans lequel toutes les lignes de l'affichage sont activees, et au moins un deuxieme mode de fonctionnement, dit de veille, dans lequel des lignes dites non actives de l'affichage sont desactivees par l'application, sur les electrodes de lignes correspondantes, de signaux dits de non activation de ligne. Lors du passage dans le mode de fonctionnement de veille, on agit sur les signaux de ligne appliques sur les lignes encore actives et sur les signaux de colonne de maniere a ce que leur taux de multiplexage soit reduit en proportion du nombre de lignes non actives.

Claim:

1. Procédé de commande d'un affichage multiplexe (10) comportant une pluralité de pixels (11, 12, 13) agencés en lignes (101 a 124) et en colonnes (201 a 205) et couples à des électrodes de ligne et à des électrodes de colonne, chacun desdits pixels (11, 12, 13) étant selectivement active ou desactive par une combinaison determinee d'un signal de ligne (BP1 a BP24) et d'un signal de colonne (FP1 a FP5) appliques respectivement sur les electrodes de ligne et de colonne correspondantes, des lignes dites actives de l'affichage étant sequentiellement activees une fois au cours d'une periode de un demi-cycle (A, B), procede selon lequel ledit affichage est opere dans un premier mode de fonctionnement dit normal dans lequel toutes les lignes de l'affichage sont activees, lesdits signaux de ligne et de colonne presentant un premier taux de multiplexage dit normal dans ledit premier mode de fonctionnement, procede **caracterise en ce que:**
  - on commute ledit affichage dans au moins un deuxieme mode de fonctionnement dit de veille, dans lequel des lignes dites non actives de l'affichage sont desactivees par l'application, sur les electrodes de lignes correspondantes, de signaux dits de non activation de ligne, ces signaux de non activation de ligne étant determines de telle sorte que, lorsqu'ils sont combines avec les signaux de colonne (FP1 a FP5), chaque pixel desdites lignes non actives recoit à ses bornes un signal dont l'amplitude est trop faible pour l'activer, et
  - on agit, dans ledit au moins deuxieme mode de fonctionnement, sur les signaux de ligne (BP1 a BP8) appliques sur les lignes actives et sur lesdits signaux de colonne (FP1 a FP5) de maniere a ce qu'ils presentent un second taux de multiplexage dont la valeur est reduite, par rapport au dit premier taux de multiplexage, en proportion du nombre de lignes non actives.

## Japan

**Publication No.** JP 2003533711 W (Update 200375 E)  
**Publication Date:** 20031111  
**Language:** JA (49 pages)  
**Application:** JP 2001573451 A 20010315 (Local application)  
WO 2001CH159 A 20010315 (PCT Application)  
**Priority:** EP 2000201217 A 20000404  
**Related Publication:** WO 2001075854 A (Based on OPI patent )  
**Original IPC:** G09G-3/36(A) G02F-1/133(B) G09G-3/20(B)  
**Current IPC:** G09G-3/36(A) G02F-1/133(B) G09G-3/20(B)

## Korea

**Publication No.** KR 2003024660 A (Update 200346 E)  
**Publication Date:** 20030326  
**Assignee:** EM MICROELECTRONIC MARIN SA (EMMI-N)  
**Language:** KO  
**Application:** KR 2002713168 A 20021002 (Local application)  
**Priority:** EP 2000201217 A 20000404

## United States

**Publication No.** US 20040090433 A1 (Update 200432 E)  
**Publication Date:** 20040513  
**Method and device for controlling a multiplexed display screen operating in reduced consumption mode**  
**Assignee:** Ponzetta, Antonio Martino, Gampelen, CH (PONZ-I)  
Ramos, Francisco, Neuchatel, CH (RAMO-I)  
Grosjean, Sylvain, Morteau, FR (GROS-I)  
**Inventor:** Ponzetta, Antonio Martino, Gampelen, CH  
Ramos, Francisco, Neuchatel, CH  
Grosjean, Sylvain, Morteau, FR  
**Agent:** SUGHRUE MION, PLLC, 2100 PENNSYLVANIA AVENUE, N.W., SUITE 800, WASHINGTON, DC, US  
**Language:** EN  
**Application:** WO 2001CH159 A 20010315 (PCT Application)  
US 2003239413 A 20030214 (Local application)  
**Priority:** EP 2000201217 A 20000404  
**Original IPC:** G09G-5/00(A)  
**Current IPC:** G09G-3/36(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) G09G-3/36 (R,I,M,EP,20060101,20051008,C)  
**Original US Class (secondary):** 34555 345204  
**Original Abstract:**

The present invention concerns a method and a device (30) for controlling a multiplexed display comprising a plurality of pixels arranged in lines and in columns and coupled to line electrodes and column electrodes, each of the pixels being selectively activated or deactivated by a determined combination of a line signal (BP1 to BP24) and of a column signal (FP1 to FP5) applied respectively across the corresponding line and column electrodes.

According to the present invention, the display is switched between a first so-called normal operating mode, wherein all the display lines are activated, and at least a second so-called standby operating mode, wherein so-called non-active lines of the display are deactivated by applying, across the corresponding line electrodes, so-called non-activation line signals. During the passage into standby operating mode, one acts on the line signals applied across the still active lines and across the column signals such that their multiplex rate is reduced in proportion to the number of nonactive lines.

Claim:

1. 1. Control method for a multiplexed display (10) comprising a plurality of pixels (11, 12, 13) arranged in lines (101 to 124) and in columns (201 to 205) and coupled to line electrodes and column electrodes, each of said pixels (11, 12, 13) being selectively activated or deactivated by a determined combination of a line signal (BP1 to BP24) and of a column signal (FP1 to FP5) respectively applied to the corresponding line and column electrodes, these line (BP1 to BP24) and column (FP1 to FP5) signals varying between a ground voltage (VSS), an activation voltage (VLCD) and a plurality of non-activation voltages (V1, V2, V3, V4; VA, VB, VC), so-called active lines of the display being sequentially activated once during a period of a half-cycle (A, B),
  - o method according to which said display is operated in a first so-called normal operating mode wherein all the lines of the display are activated, said line and column signals having a first so-called normal multiplex rate in said first operating mode,
  - o said method being characterised in that:
  - o said display is switched into at least a second so-called standby operating mode, where so-called non-active lines of the display are deactivated by applying, to the corresponding line electrodes, so-called non-activation line signals, these non-activation line signals being determined such that, when they are combined with the column signals (FP1 to FP5), each pixel of said non-active lines receives at its terminals a signal whose amplitude is too low to activate it,
  - o in said at least one second operating mode, one acts on the line signals (BP1 to BP8) applied to the active lines and on said column signals (FP1 to FP5) such that they have a second multiplex rate corresponding to the number of active lines in said at least second operating mode and whose value is reduced, with respect to said first multiplex rate, in proportion to the number of non-active lines, and
  - o during the passage from the first to said at least second operating mode, the value of said activation voltage (VLCD) is reduced so as to compensate for

the increase in the effective value ( $V_{\text{OFF,rms}}$ ) of the signal present at the terminals of a nonactive pixel.

## WIPO

**Publication No.** WO 2001075854 A1 (Update 200220 E)

**Publication Date:** 20011011

**Assignee:** (*except US*) EM MICROELECTRONIC-MARIN SA, Rue des Sors 3, CH-2074 Marin, CH **Residence:** CH **Nationality:** CH (EMMI-N)

(*only US*) PONZETTA, Antonio, Martino, Rebenweg 33, CH-3236 Gampelen, CH **Residence:** CH **Nationality:** IT

(*only US*) RAMOS, Francisco, Rue des Sablons 45, CH-2000 Neuchatel, CH **Residence:** CH **Nationality:** ES

(*only US*) GROSJEAN, Sylvain, 3, rue du Stade, F-25130 Villers le Lac, FR **Residence:** FR **Nationality:** FR

**Inventor:** PONZETTA, Antonio, Martino, Rebenweg 33, CH-3236 Gampelen, CH **Residence:** CH **Nationality:** IT

RAMOS, Francisco, Rue des Sablons 45, CH-2000 Neuchatel, CH **Residence:** CH **Nationality:** ES

GROSJEAN, Sylvain, 3, rue du Stade, F-25130 Villers le Lac, FR **Residence:** FR **Nationality:** FR

**Agent:** I C B INGENIEURS CONSEILS EN BREVETS SA, Rue des Sors 7, CH-2074 Marin, CH

**Language:** FR

**Application:** WO 2001CH159 A 20010315 (Local application)

**Priority:** EP 2000201217 A 20000404

**Designated States:** (National Original) CN JP KR SG US

**Original IPC:** G09G-3/36(A)

**Current IPC:** G09G-3/36(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) G09G-3/36(R,I,M,EP,20060101,20051008,C)

**Original Abstract:**

The invention concerns a method and a device for controlling (30) a multiplexed display screen, comprising a plurality of pixels arranged in lines and columns and coupled to line electrodes and column electrodes, each of the pixels being selectively activated or deactivated by a specific combination of a line signal (BP1 to BP24) and a column signal (FP1 to FP5) applied respectively on the corresponding line and column electrodes. The invention is characterised in that the display screen is switched between a first so-called normal operating mode, wherein all the display lines are activated, and at least a second so-called standby operating mode, wherein the so-called non-active lines of the display are deactivated by the application, on the corresponding line electrodes, so-called non-line-activating signals. When there is a shift to standby operating mode, the method consists in acting on the line signals applied on the active lines which are still active and on the column signals so that their multiplexing rate is reduced proportionally to the number of active lines.

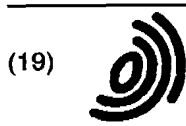


La presente invention concerne un procede ainsi qu'un dispositif de commande (30) d'un affichage multiplexe comportant une pluralite de pixels agences en lignes et en colonnes et couples a des electrodes de ligne et a des electrodes de colonne, chacun des pixels etant selectivement active ou desactive par une combinaison determinee d'un signal de ligne (BP1 a BP24) et d'un signal de colonne (FP1 a FP5) appliques respectivement sur les electrodes de ligne et de colonne correspondantes. Selon la presente invention, l'affichage est commute entre un premier mode de fonctionnement, dit normal, dans lequel toutes les lignes de l'affichage sont activees, et au moins un deuxieme mode de fonctionnement, dit de veille, dans lequel des lignes dites non actives de l'affichage sont desactivees par l'application, sur les electrodes de lignes correspondantes, de signaux dits de non activation de ligne. Lors du passage dans le mode de fonctionnement de veille, on agit sur les signaux de ligne appliques sur les lignes encore actives et sur les signaux de colonne de maniere a ce que leur taux de multiplexage soit reduit en proportion du nombre de lignes non actives.

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2007 The Thomson Corporation. All rights reserved.

---

© 2007 Dialog, a Thomson business



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**



(11) **EP 1 143 405 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
10.10.2001 Bulletin 2001/41

(51) Int Cl.7: **G09G 3/36**

(21) Numéro de dépôt: 00201217.7

(22) Date de dépôt: 04.04.2000

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
 MC NL PT SE**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Ramos, Francisco**  
**2000 Neuchâtel (CH)**
- **Grosjean, Sylvain**  
**25130 Villers le Lac (CH)**

**(71) Demandeur: EM Microelectronic-Marin SA  
2074 Marin (CH)**

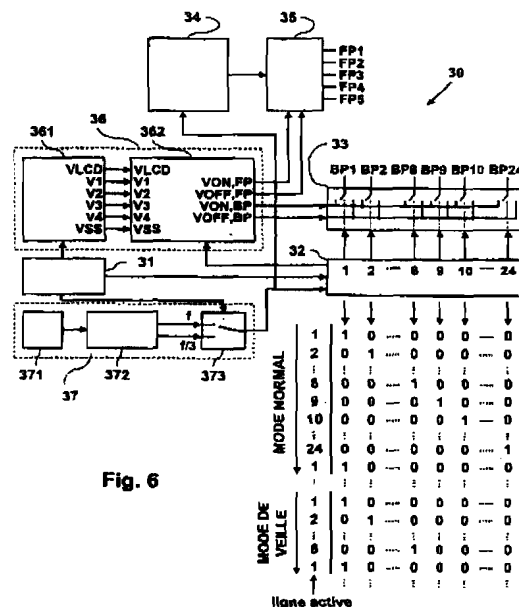
(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**  
**I C B,**  
**Ingénieurs Consells en Brevets SA,**  
**7, rue des Sors**  
**2074 Marin (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **Ponzetta, Antonio Martino**  
**3236 Gampelen (CH)**

(54) **Procédé et dispositif de commande d'un affichage multiplexé avec mode de fonctionnement normal et mode de veille**

(57) La présente invention concerne un procédé ainsi qu'un dispositif de commande (30) d'un affichage multiplexé comportant une pluralité de pixels agencés en lignes et en colonnes et couplés à des électrodes de ligne et à des électrodes de colonne, chacun des pixels étant sélectivement activé ou désactivé par une combinaison déterminée d'un signal de ligne (BP1 à BP24) et d'un signal de colonne (FP1 à FP5) appliqués respectivement sur les électrodes de ligne et de colonne correspondantes.

Selon la présente invention, l'affichage est commuté entre un premier mode de fonctionnement, dit normal, dans lequel toutes les lignes de l'affichage sont activées, et au moins un deuxième mode de fonctionnement, dit de veille, dans lequel des lignes dites non actives de l'affichage sont désactivées par l'application, sur les électrodes de lignes correspondantes, de signaux dits de non activation de ligne. Lors du passage dans le mode de fonctionnement de veille, on agit sur les signaux de ligne appliqués sur les lignes encore actives et sur les signaux de colonne de manière à ce que leur taux de multiplexage soit réduit en proportion du nombre de lignes non actives.



**Fig. 6**

## Description

[0001] La présente invention se rapporte généralement à un procédé et un dispositif de commande d'un dispositif d'affichage multiplexé. Par "dispositif d'affichage multiplexé" ou plus simplement "affichage multiplexé", on entendra, dans le cadre de la présente description, un dispositif d'affichage à lignes multiples, c'est-à-dire un dispositif d'affichage présentant un nombre de lignes d'affichage supérieur à l'unité, et dont la commande est opérée par multiplexage. Par "multiplexage", on comprendra ici que les signaux de commande de l'affichage sont multiplexés dans le temps. On parlera également d'affichage "dynamique".

[0002] La présente invention s'applique à tout type d'affichage multiplexé, quelle que soit sa taille. En particulier, la présente invention s'applique avantageusement à des affichages à cristaux liquides (LCD) multiplexés.

[0003] En se référant à la figure 1, il est illustré un dispositif d'affichage dynamique conventionnel 10. L'affichage illustré comporte typiquement une première section d'affichage 10A et une deuxième section d'affichage 10B. Cet affichage 10 est d'un type conventionnel que l'on trouve par exemple dans un téléphone cellulaire. La première section d'affichage 10A est ainsi une section d'affichage comportant des symboles prédéfinis, par exemple des symboles destinés à indiquer le niveau de réception du téléphone cellulaire, l'autonomie de la batterie, l'arrivée d'un appel, l'heure, ou tout autre information qui est typiquement affichée en permanence sur l'affichage lorsque l'appareil est activé. La deuxième section d'affichage 10B est typiquement une section d'affichage de type matriciel permettant l'affichage de données alpha-numériques et/ou graphiques tels le numéro d'un appelant, un message court, etc. Les première et seconde sections d'affichage sont typiquement physiquement interconnectées de manière à ne former qu'un seul affichage composite comportant une section de symboles et une section matricielle destinée à l'affichage de messages alpha-numériques.

[0004] L'affichage illustré à la figure 1 présente ainsi typiquement un ensemble de segments ou de pixels agencés en lignes et colonnes. Afin d'activer ces segments et pixels, une pluralité d'électrodes de ligne et de colonne (non représentées), sont respectivement couplées aux lignes et colonnes de l'affichage. Dans le cas d'un affichage LCD, ces électrodes de ligne et de colonne sont par exemple disposées sur des plaques opposées entre lesquelles est agencé la couche de cristaux liquides. Des tensions appliquées sur les électrodes de lignes et de colonnes se combinent pour générer un champ électrique dans une zone entre les électrodes. Cette zone entre les électrodes est dénommée "pixel" ou "segment" selon la géométrie de la zone. Ainsi, dans le cas de la première section d'affichage 10A comprenant les symboles, on parlera préférablement de "segments" alors que dans le cas de la seconde section d'affichage 10B, on parlera préférablement de "pixels".

Néanmoins, dans les deux cas, les tensions appliquées sur les électrodes de lignes et de colonnes se combinent pour sélectivement activer ou désactiver des pixels ou segments de l'affichage. Au titre de simplification, on utilisera le terme "pixel" dans la suite de la présente description pour indiquer indifféremment un pixel ou un segment de l'affichage.

[0005] On comprendra que les termes "ligne" et "colonne" sont utilisés pour indiquer que les pixels sont agencés sous forme matricielle et sont commandés par des paires d'électrodes, chaque pixel étant situé à une intersection d'une paire d'électrodes de ligne et de colonne. Dans certains affichages, ces paires d'électrodes peuvent toutefois être dénommées différemment, par exemple par les termes "électrode antérieure" et "électrode postérieure", ou "frontplane electrode" et "backplane electrode" en terminologie anglo-saxonne. Dans le cadre de la présente description, les termes "électrode de ligne" et "électrode de colonne" désignent tout type d'agencement d'électrodes, y compris des agencements où les électrodes ne sont pas arrangées de manière linéaire. On comprendra également que les termes "ligne" et "colonne" n'impliquent pas nécessairement qu'une ligne s'étend horizontalement et qu'une colonne s'étend verticalement. Les termes "ligne" et "colonne" peuvent donc parfaitement être interchangés.

[0006] Les affichages dynamiques qui viennent d'être brièvement présentés, tels les affichages LCD, sont fréquemment utilisés dans de nombreux produits alimentés par batterie, tels que des calculatrices, des agendas de poches électronique, des téléphones portables, des pièces d'horlogerie électronique, etc. Un avantage significatif de tels dispositifs d'affichage est leur relative faible consommation permettant aux produits les incorporant de fonctionner durablement au moyen de leur batterie ou de fonctionner avec des batteries de plus faibles dimensions.

[0007] La tendance actuelle est à la production de dispositifs performants, de faibles dimensions et dont la puissance consommée est aussi réduite que possible. Une manière d'économiser de l'énergie dans un dispositif incorporant un affichage dynamique tel un affichage LCD consisterait à couper entièrement l'alimentation des pixels de l'affichage qui sont en mode de veille ou qui ne sont autrement pas utilisés. On réalise toutefois en pratique qu'il n'est pas possible de couper entièrement l'alimentation des pixels. En pratique, en effet, les pixels, en particulier les pixels d'un affichage LCD, doivent typiquement être commandés par un signal de commande alternatif de composante continue nulle, même lorsque ceux-ci sont à l'état "off". Si le signal de commande comportait une composante continue non nulle, il pourrait notamment en résulter une polarisation résiduelle de l'affichage qui rendrait ce dernier non opérationnel.

[0008] Les signaux de commande conventionnellement appliqués sur les électrodes de ligne et de colonne

se présentent sous la forme d'une succession de trames alternées de telle sorte que la tension moyenne résultante sur un pixel, prise sur une période englobant deux trames successives est nulle. Plus spécifiquement, d'une trame à l'autre, le signal est renversé ou inversé par rapport au signal généré lors de la trame précédente. Dans la suite de la description, on définira une série de deux trames successives en tant que cycle, ce cycle étant ainsi divisé en un premier demi-cycle correspondant à une première trame et un second demi-cycle correspondant à une trame renversée par rapport à la première.

**[0009]** Selon cette technique de commande conventionnelle, les pixels non actifs sont typiquement maintenus à l'état "off" par l'application de tensions telles que la tension résultante sur le pixel non actif possède une amplitude trop faible pour le mettre à l'état "on". Chaque pixel de l'affichage, qu'il soit à l'état "on" ou "off" voit ainsi typiquement des commutations abruptes et fréquentes de niveaux de tension à ses bornes, chacune de ces commutations consommant de l'énergie.

**[0010]** Le document US-A-5,805,121 suggère ainsi une méthode pour commander un affichage dynamique susmentionné par laquelle le nombre de commutations sur les pixels, en particulier sur les pixels mis à l'état "off", est sensiblement réduit. Bien qu'une réduction sensible de la consommation soit atteinte grâce à l'enseignement de ce document, il existe toujours une nécessité de trouver des solutions plus optimales et permettant de réduire de manière encore plus sensible la consommation de tels affichages multiplexés.

**[0011]** On peut noter en particulier qu'un inconvénient de la technique de commande proposée dans le document US-A-5,805,121, en considérant l'exemple présenté à la figure 5 de ce document, réside dans le fait que durant les trois-quarts d'un cycle de commande, les signaux de commande appliqués sur les électrodes de lignes sont tous maintenus à des niveaux de tension de non activation. Cette fraction du cycle durant laquelle les signaux sont maintenus à ces niveaux de non activation est d'autant plus importante que le nombre de lignes d'affichages mises à l'état non actif est important (dans l'exemple de la figure 5, ce nombre est de trois lignes d'affichage non actives sur quatre). On peut ainsi constater que le temps consacré à la commande des lignes d'affichage encore actives n'est pas optimisé par rapport à la durée totale d'un cycle de commande.

**[0012]** Un but général de la présente invention est donc de proposer une méthode de commande d'un affichage multiplexé qui pallie aux inconvénients des techniques de commande de l'art antérieur et qui répond, en particulier, à la fois à un souci de réduction de la consommation et à un souci d'optimisation de la commande d'un tel affichage multiplexé.

**[0013]** Ce but est atteint, selon la présente invention, grâce au procédé de commande dont les caractéristiques sont énoncées à la revendication 1.

**[0014]** Un autre but de la présente invention est de

proposer un dispositif de commande d'un affichage multiplexé permettant de mettre en oeuvre le procédé susmentionné.

**[0015]** Ce but est atteint, selon la présente invention, grâce au dispositif de commande dont les caractéristiques sont énoncées à la revendication x.

**[0016]** Des variantes avantageuses du procédé et du dispositif de commande selon la présente invention font l'objet des revendications dépendantes.

**[0017]** Un avantage de la technique proposée par l'invention réside dans le fait que la commande de l'affichage assure non seulement une sensible réduction de la consommation mais également une commande optimale de l'affichage. Ces deux effets sont assurés par une commande adéquate du taux de multiplexage de l'affichage comme on le verra amplement en détail dans la suite de la présente description.

**[0018]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1, déjà présentée, montre un exemple conventionnel d'un dispositif d'affichage multiplexé;
- la figure 2 montre un exemple d'un dispositif d'affichage multiplexé comportant vingt-quatre lignes et cinq colonnes, utilisé dans le cadre d'un mode de mise en oeuvre particulier pour illustrer le principe de fonctionnement de la présente invention;
- les figures 3A et 3B illustrent, dans un premier mode de fonctionnement dit normal où les vingt-quatre lignes de l'affichage sont actives, des exemples de signaux pouvant être appliqués respectivement sur les lignes et sur les colonnes de l'affichage de la figure 2 pour sélectivement activer ou désactiver des pixels de cet affichage;
- la figure 3C illustre, dans le premier mode de fonctionnement, les signaux présents aux bornes de trois pixels de l'affichage de la figure 2, ces signaux résultant de la combinaison des signaux, illustrés aux figures 3A et 3B, appliqués sur les lignes et colonnes correspondantes de l'affichage;
- les figures 4A et 4B illustrent, dans un deuxième mode de fonctionnement dit de veille où seules les huit premières lignes de l'affichage sont actives, des exemples de signaux pouvant être appliqués respectivement sur les lignes et sur les colonnes de l'affichage de la figure 2 pour sélectivement activer ou désactiver des pixels de cet affichage;
- la figure 4C illustre, dans le deuxième mode de fonctionnement, les signaux présents aux bornes de trois pixels de l'affichage de la figure 2, ces signaux résultant de la combinaison des signaux, illustrés aux figures 4A et 4B, appliqués sur les lignes et colonnes correspondantes de l'affichage;
- les figures 5A et 5B illustrent, dans le deuxième mode de fonctionnement dit de veille où seules les huit

premières lignes de l'affichage sont actives, d'autres exemples de signaux pouvant être appliqués respectivement sur les lignes et sur les colonnes de l'affichage de la figure 2 pour sélectivement activer ou désactiver des pixels de cet affichage;

- la figure 5C illustre, dans le deuxième mode de fonctionnement, les signaux présents aux bornes de trois pixels de l'affichage de la figure 2, ces signaux résultant de la combinaison des signaux, illustrés aux figures 5A et 5B, appliqués sur les lignes et colonnes correspondantes de l'affichage;
- la figure 6 montre schématiquement un exemple de réalisation d'un dispositif de commande d'un affichage multiplexé permettant de mettre en oeuvre le procédé de commande selon la présente invention.

[0019] On décrira tout d'abord au moyen de la figure 2 et des figures 3A à 3C et 4A à 4C, le procédé de commande selon la présente invention. La figure 2 montre à titre explicatif un exemple non limitatif d'un affichage multiplexé, désigné globalement par la référence numérique 10, comportant une pluralité de pixels agencés en vingt-quatre lignes, désignées 101 à 124 et en cinq colonnes, désignées 201 à 205. Comme cela est schématisé sur la figure 2, certains pixels, représentés en noir dans la figure, sont à l'état "ON", c'est-à-dire à un état dit actif. D'autres pixels, représentés en blanc dans la figure, sont à l'état "OFF", c'est-à-dire à un état non actif. Dans la suite de la présente description, on s'intéressera particulièrement aux pixels désignés par les références 11, 12 et 13 choisis parmi l'ensemble des pixels de l'affichage pour illustrer le procédé de commande selon la présente invention. Le pixel 11 se trouve ainsi à l'intersection de la ligne 101 et de la colonne 204, le pixel 12 à l'intersection de la ligne 108 et de la colonne 202 et le pixel 13 à l'intersection de la ligne 124 et de la colonne 204. On constatera que le pixel 12 est actif alors que les pixels 11 et 13 sont inactifs.

[0020] On n'a pas représenté dans l'affichage 10 de la figure 2 de lignes de symboles. On comprendra néanmoins que la première ligne 101 de l'affichage peut par exemple correspondre à une ligne de symboles conforme à l'illustration de la figure 1 par exemple. On rappellera à nouveau ici que le terme "pixel" englobe aussi bien un pixel d'un affichage de type matriciel qu'un segment d'un affichage constitué de symboles déterminés.

[0021] Les pixels sont couplés à des électrodes de ligne et à des électrodes de colonne (non représentées) sur chacune desquelles est appliqué un signal de ligne, respectivement un signal de colonne dont la combinaison définit l'état d'activation du pixel se trouvant à l'intersection de la ligne et de la colonne correspondantes.

[0022] Les lignes 101 à 124 de l'affichage sont séquentiellement activées au moyen de signaux de ligne appliqués sur les électrodes de ligne correspondantes (non représentées) de l'affichage 10 de la figure 2. Ces signaux de ligne seront désignés dans la suite de la des-

cription par les références BP1 à BP24, le signal BP1 correspondant au signal de ligne appliqué à l'électrode de la ligne 101, le signal BP2 au signal de ligne appliqué à l'électrode de la ligne 102 et ainsi de suite jusqu'au signal BP24 appliqué à l'électrode de la ligne 124.

[0023] La figure 3A illustre, dans un premier mode de fonctionnement de l'affichage dit normal, l'allure des signaux de ligne appliqués sur les électrodes de ligne de l'affichage. Par soucis de simplification, dans la figure 3A, on n'a représenté que les signaux de ligne BP1, BP2, BP8 à BP10 et BP24 appliqués respectivement sur les électrodes des lignes 101, 102, 108 à 110 et 124. L'homme du métier sera parfaitement à même de déduire l'allure des signaux de ligne restants à partir des informations qui sont données ici.

[0024] Chacun des signaux de ligne BP1 à BP24 peut prendre jusqu'à quatre niveaux de tension distincts VLCD, V1, V4 et VSS. Les tensions VLCD et VSS constituent des niveaux d'activation et les tensions V1 et V4 des niveaux de non activation. On comprendra qu'un pixel n'est susceptible d'être activé par un signal de colonne approprié que si le signal de ligne correspondant est simultanément amené au niveau de tension d'activation VLCD, respectivement VSS. Dans l'exemple illustré aux figures 3A à 3C, les tensions de non activation V1 et V4 sont respectivement définies à 83% et 17% de la tension d'activation VLCD, VSS étant choisi comme référence à 0 Volt.

[0025] Durant un premier demi-cycle, désigné A dans la figure 3A, les signaux de lignes BP1 à BP24 varient ainsi entre la tension d'activation VSS et la tension de non activation V1. Durant le demi-cycle suivant, désigné B dans la figure 3A, les signaux de ligne BP1 à BP24 varient entre la tension d'activation VLCD et la tension de non activation V4.

[0026] Plus spécifiquement, le signal de ligne BP1 est brièvement amené à la tension d'activation VSS pour une durée déterminée T au début du premier demi-cycle A afin d'activer la ligne 101 de l'affichage, puis reste constant à la tension de non activation V1 durant le reste du demi-cycle A. Durant le demi-cycle suivant B, le signal de ligne BP1 est renversé par rapport au demi-cycle précédent, c'est-à-dire que le signal BP1 passe brièvement à la tension d'activation VLCD pour une durée déterminée T au début du demi-cycle suivant B, puis reste constant à la tension de non activation V4 durant le reste du demi-cycle B.

[0027] Afin d'activer la ligne 102 de l'affichage, le signal de ligne BP2 est brièvement amené à la tension d'activation VSS, respectivement à la tension d'activation VLCD, au cours du premier demi-cycle A, respectivement au cours du deuxième demi-cycle B, juste après le passage du signal de ligne BP1 à ces mêmes niveaux d'activation. Les signaux de ligne restants BP3 à BP24 sont agencés de manière analogue, le signal de ligne BP24 étant ainsi amené aux niveaux d'activation VSS, VLCD au terme de chaque demi-cycle A, B.

[0028] On comprendra donc que chaque signal de li-

gne BP1 à BP24 est amené séquentiellement un fois durant un demi-cycle A, B, pour une durée déterminée T, à la tension d'activation VSS, VLCD, de telle sorte que les lignes de l'affichage sont séquentiellement activées une fois au cours d'une période de un demi-cycle.

[0029] La durée T durant laquelle le signal de ligne est amené à la tension d'activation est déterminée par la durée de chaque demi-cycle, c'est-à-dire par la fréquence de trames de l'affichage, ainsi que par le nombre de lignes de l'affichage, ici au nombre de vingt-quatre. Dans l'exemple illustré, on comprendra donc que chaque signal de ligne est amené à la tension d'activation VSS, VLCD durant 1/24ème de la période d'un demi-cycle. Le reste du temps le signal de ligne est à amené à la tension de non activation V1, resp. V4.

[0030] En résumé, on comprendra donc que les lignes sont séquentiellement activées durant chaque demi-cycle, les niveaux d'activation et de non activation étant alternés d'un demi-cycle à l'autre. A un instant donné, seule une ligne de l'affichage n'est ainsi activée, les autres lignes étant toutes commandées par la tension de non activation V1, V4.

[0031] Des signaux de colonne adéquats sont appliqués aux électrodes (non représentées) des colonnes 201 à 205 de l'affichage 10 afin de sélectivement activer ou désactiver les pixels de l'affichage. Ces signaux de ligne seront désignés dans la suite de la description par les références FP1 à FP5, le signal FP1 correspondant au signal de colonne appliqué à l'électrode de la colonne 201, le signal FP2 au signal de colonne appliqué à l'électrode de la colonne 202 et ainsi de suite jusqu'au signal FP5 appliqué à l'électrode de la colonne 205.

[0032] La figure 3B illustre, également dans le premier mode de fonctionnement de l'affichage, l'allure des signaux de colonne FP1 à FP5 appliqués sur les électrodes de colonne (non représentées) de l'affichage 10 de la figure 2. Egalement par soucis de simplification, dans la figure 3B, on n'a représenté que les signaux de colonne FP2 et FP4 appliqués respectivement sur les électrodes des colonnes 202 et 204, c'est-à-dire les électrodes comprenant notamment les pixels 11, 12 et 13 pris à titre d'exemple. L'homme du métier sera parfaitement à même de déduire l'allure des signaux de colonne restants à partir de la figure 2 et de la figure 3B.

[0033] On constatera également, de la figure 3B, que les signaux de colonne FP1 à FP5 peuvent également prendre jusqu'à quatre niveaux de tension distincts VLCD, V2, V3 et VSS. Les tensions V2 et V3 constituent également des niveaux de non activation. On comprendra qu'un pixel n'est susceptible d'être activé par un signal de ligne approprié que si le signal de colonne correspondant est simultanément amené au niveau de tension d'activation VLCD ou VSS, selon le demi-cycle considéré. Dans l'exemple illustré aux figures 3A à 3C, les tensions de non activation V2 et V3 sont respectivement définies à 66% et 34% de la tension d'activation VLCD.

[0034] Durant le premier demi-cycle A, les signaux de colonne FP1 à FP5 varient ainsi entre la tension d'acti-

vation VLCD et la tension de non activation V2. Durant le demi-cycle suivant B, les signaux de colonne FP1 à FP5 varient entre la tension d'activation VSS et la tension de non activation V3.

5 [0035] Plus spécifiquement, le signal de ligne FP2 illustré à la figure 3B est amené, à des intervalles de temps déterminés durant le premier demi-cycle A, à la tension d'activation VLCD afin d'activer les pixels correspondants dans la colonne 202 de l'affichage, à savoir  
10 les pixels des lignes 102 et 106 à 108. Le reste du temps, durant ce premier demi-cycle A, le signal de colonne est amené au niveau de non activation V2. Durant le demi-cycle suivant B, le signal de colonne FP2 est renversé par rapport au demi-cycle précédent, c'est-à-dire que le signal FP2 est amené à la tension d'activation VSS aux intervalles de temps déterminés correspondant à l'activation des pixels des lignes 102 et 106 à 108, ce signal FP2 étant amené le reste du temps au niveau de non activation V3.

20 [0036] De manière analogue, le signal de colonne FP4 illustré à la figure 3B est amené, à des intervalles de temps déterminés durant le premier demi-cycle A, à la tension d'activation VLCD afin d'activer les pixels correspondants dans la colonne 204 de l'affichage, à savoir  
25 les pixels des lignes 102 et 104, ce signal FP4 restant au niveau de non activation V2 le reste du temps. Durant le demi-cycle suivant B, le signal FP4 est renversé et est ainsi amené au niveau d'activation VSS aux intervalles de temps correspondant à l'activation des pixels des lignes 102 et 104, ce signal FP4 étant amené le reste du temps au niveau de non activation V3.

30 [0037] On comprendra donc que chaque signal de colonne FP1 à FP5 est amené sélectivement, durant un demi-cycle A, B, à la tension d'activation VLCD, VSS, afin d'activer les pixels correspondants dans chacune des colonnes 201 à 205 de l'affichage. On comprendra donc que les signaux permettant d'activer et de désactiver les pixels dans une colonne sont multiplexés dans le temps sur chaque signal de colonne FP1 à FP5.

35 [0038] La durée élémentaire durant laquelle le signal de colonne est amené à la tension d'activation VLCD, resp. VSS, pour permettre l'activation d'un pixel déterminé dans la colonne, correspond à la durée T précédemment définie en rapport aux signaux de lignes BP1 à BP24, c'est-à-dire 1/24ème de la période d'un demi-cycle dans cet exemple. En d'autres termes, chaque demi-cycle A, B est décomposé dans ce mode de fonctionnement en vingt-quatre sous-périodes correspondant aux vingt-quatre pixels susceptibles d'être activés dans  
40 chaque colonne de l'affichage.

45 [0039] On aura de même compris que l'intervalle durant lequel chacun des signaux de ligne BP1 à BP24 est amené au niveau d'activation VSS, resp. VLCD, apparaît séquentiellement, dans les signaux de ligne BP1 à BP24, à chacune de ces vingt-quatre sous-périodes.

50 [0040] Dans la suite de la description, on entendra par "taux de multiplexage", un paramètre déterminé par le nombre de lignes dites actives de l'affichage et définis-

sant à proprement parler le nombre de lignes actives multiplexées sur les signaux de colonne FP1 à FP5. Ainsi, dans le mode de fonctionnement dit normal, illustré par les figures 3A à 3C, les vingt-quatre lignes 101 à 124 de l'affichage sont actives. On parlera dans un tel cas d'un taux de multiplexage de 1:24. On notera que la durée T précédemment définie en rapport aux signaux de lignes BP1 à BP24, soit également la durée élémentaire durant laquelle les signaux de colonne sont amenés à la tension d'activation pour permettre l'activation d'un pixel déterminé dans la colonne, est directement liée à ce paramètre. On déduira ainsi directement d'un taux de multiplexage de 1:24 que vingt-quatre lignes d'affichage actives sont commandées et qu'en conséquence chaque demi-cycle des signaux de ligne BP1 à BP24 et de colonne FP1 et FP5 est décomposé en vingt-quatre sous-périodes.

[0041] Le taux de multiplexage détermine ainsi l'allure des signaux de ligne BP1 à BP24 ainsi que les intervalles durant lesquels les signaux de colonne FP1 à FP5 doivent être amenés au niveau d'activation VLCD, resp. VSS, pour sélectivement activer des pixels.

[0042] Dans la suite de la description, on verra que, selon la présente invention, dans au moins un deuxième mode de fonctionnement dit de veille dans lequel un ensemble de lignes parmi les lignes de l'affichage est désactivé, le taux de multiplexage est réduit en proportion du nombre de lignes inactives. Selon le mode de mise en oeuvre particulier de l'invention utilisé et décrit ultérieurement à titre d'exemple uniquement, seules huit lignes de l'affichage resteront actives dans ce mode de fonctionnement de veille. Selon ce mode de mise en oeuvre illustratif de la présente invention, le taux de multiplexage sera donc réduit à 1:8 signifiant que chaque demi-cycle A, B est alors décomposé en huit sous-périodes. Les figures 4A à 4C permettront ultérieurement de mettre en évidence ce point.

[0043] On comprendra bien évidemment que l'invention ne se limite pas aux seuls modes de mise en oeuvre décrits dans la suite de la présente description, à savoir des modes de mise en oeuvre où seules huit lignes sont actives en mode de fonctionnement de veille. L'homme du métier sera parfaitement à même d'adapter le procédé ainsi que le dispositif selon la présente invention pour qu'un nombre différent de lignes soient actives en mode de fonctionnement de veille.

[0044] La figure 3C illustre les signaux aux bornes des pixels 11, 12, 13 résultant de la combinaison des signaux de ligne et de colonne correspondants. Les trois signaux représentés correspondent ainsi respectivement au signal présent aux bornes du pixel 11 résultant de la différence FP4-BP1 du signal de colonne FP4 et du signal de ligne BP1, au signal présent aux bornes du pixel 12 résultant de la différence FP2-BP8 du signal de colonne FP2 et du signal de ligne BP8 et au signal présent aux bornes du pixel 13 résultant de la différence FP4-BP24 du signal de colonne FP4 et du signal de ligne BP24.

[0045] De l'examen de la figure 3C, on pourra formuler les constatations suivantes. Comme cela a déjà été mentionné en préambule, les niveaux des tensions d'activation VSS, VLCD et de non activation V1 à V4 sont choisis de telle sorte que les signaux résultants aux bornes des pixels présentent, sur une période de deux demi-cycles successifs, c'est-à-dire sur une période englobant les demi-cycles A et B de la figure 3C, une valeur moyenne sensiblement nulle.

[0046] Plus spécifiquement, les niveaux de non activation V1 à V4 sont choisis, dans l'exemple illustré dans les figures 3A à 3C, comme des fractions de la tension d'activation VLCD (VSS étant fixé comme référence à 0 Volt) et de telle sorte que le signal résultant aux bornes de chaque pixel vaut  $\pm V4$  durant vingt-trois des vingt-quatre sous-périodes de chaque demi-cycle, et  $\pm VLCD$  ou  $\pm V2$  durant une des vingt-quatre sous-périodes selon que le pixel est respectivement actif ou inactif. Pour satisfaire cette condition, on constatera que les tensions de non activation V1, V2 et V3 valent respectivement VLCD-V4, VLCD-2V4 et 2V4.

[0047] Il résulte de ce choix que le signal présent aux bornes de chaque pixel durant le demi-cycle B est inversé par rapport au demi-cycle précédent A. La valeur moyenne du signal sur une période englobant les demi-cycles A, B est donc effectivement nulle.

[0048] En se référant au premier signal de la figure 3C, illustrant le signal FP4-BP1 présent aux bornes du pixel à l'état non actif 11, on constate que durant le premier demi-cycle A, ce signal est à  $+V2$  durant la première sous-période du demi-cycle, puis varie entre  $\pm V4$  durant les vingt-trois sous-périodes restantes. Durant le demi-cycle suivant B, le signal est inversé par rapport au demi-cycle précédent A.

[0049] De même, en se référant au troisième signal de la figure 3C, illustrant le signal FP4-BP24 présent aux bornes du pixel à l'état non actif 13, on constate que ce signal est à  $+V2$ , respectivement  $-V2$ , durant la dernière sous-période du premier demi-cycle A, respectivement du demi-cycle suivant B, ce signal étant à  $\pm V4$  le reste du temps.

[0050] En se référant au second signal de la figure 3C, illustrant le signal FP2-BP8 présent aux bornes du pixel à l'état actif 12, on constate que durant les demi-cycles A, B, ce signal est à  $+VLCD$ , respectivement  $-VLCD$ , durant la huitième sous-période du demi-cycle, et varie entre  $\pm V4$  durant les vingt-trois autres sous-périodes.

[0051] Selon la présente invention, dans au moins un deuxième mode de fonctionnement dit de veille, un ensemble de lignes, dites non actives, parmi les lignes 101 à 124 de l'affichage est désactivé. Dans l'exemple illustré à la figure 2, on a par exemple choisi de désactiver les lignes 109 à 124 de l'affichage 10 et de ne maintenir actives que les huit premières lignes de l'affichage, à savoir les lignes 101 à 108.

[0052] On comprendra bien évidemment que l'homme du métier est libre de choisir le nombre de lignes

devant être désactivées et quelles seront effectivement les lignes de l'affichage qui seront désactivées. Les figures 4A à 4C n'illustrent qu'un choix parmi d'autres. On pourra par exemple choisir de maintenir actives la première ligne 101 (telle une ligne de symboles) ainsi que les sept dernières lignes 118 à 124 de l'affichage.

[0053] Dans les figures 4A à 4C, par souci de simplification, on a choisi de représenter les signaux avec un nombre identique de niveaux d'activation et de non activation. Ces niveaux d'activation et de non activation sont également désignés VSS, VLCD et V1, V2, V3, V4 respectivement. On notera toutefois que la répartition des niveaux de non activation V1 à V4 est différente, dans ce deuxième mode de fonctionnement. Dans l'exemple illustré aux figures 4A à 4C, les tensions de non activation V1 à V4 sont respectivement définies à 90%, 80%, 20% et 10% de la tension d'activation VLCD. Les raisons de ce choix, qui n'est nullement limitatif, seront présentées ultérieurement. Il suffira pour l'instant de comprendre que cette répartition des tensions de non activation V1 à V4 est choisie de la sorte afin de compenser l'augmentation du contraste de l'affichage lors du passage du mode de fonctionnement normal au mode de fonctionnement de veille.

[0054] On verra ultérieurement que la réduction du taux de multiplexage conduit par ailleurs à réduire la tension d'activation VLCD, ceci constituant un avantage supplémentaire par rapport à l'état de la technique en vue de réduire la consommation de l'affichage.

[0055] Les signaux appliqués sur les colonnes 201 à 205 de l'affichage ainsi que les signaux appliqués sur les lignes actives 101 à 108 de l'affichage sont analogues aux signaux appliqués durant le premier mode de fonctionnement ou mode normal. Cependant, à la différence du premier mode de fonctionnement, le taux de multiplexage est réduit en proportion du nombre de lignes désactivées. Dans ce mode de mise en oeuvre de la présente invention, le taux de multiplexage est ainsi réduit à titre d'exemple de 1:24, en mode de fonctionnement normal, à 1:8 en mode de fonctionnement de veille. En conséquence, l'allure des signaux de lignes BP1 à BP8 et des signaux de colonnes FP1 à FP5 est modifiée comme illustré aux figures 4A et 4B. Chaque demi-cycle A, B des signaux de ligne BP1 à BP8, respectivement des signaux de colonne FP1 à FP5 est ainsi décomposé, dans ce deuxième mode de fonctionnement, en huit sous-périodes

[0056] La figure 4A illustre, dans le deuxième mode de fonctionnement de l'affichage, l'allure des signaux de lignes BP1 à BP24 appliqués sur les électrodes de ligne de l'affichage. Par souci de simplification, dans la figure 4A, on n'a également représenté que les signaux de ligne BP1, BP2, BP8 à BP10 et BP24 appliqués respectivement sur les électrodes des lignes 101, 102, 108 à 110 et 124. L'homme du métier sera parfaitement à même de déduire l'allure des signaux de ligne restants à partir des informations qui sont données ici.

[0057] L'allure des signaux de ligne BP1 à BP8 appli-

qués, dans le deuxième mode de fonctionnement, sur les lignes actives 101 à 108 de l'affichage est analogue à l'allure des signaux de ligne BP1 à BP24 appliqués sur les lignes 101 à 124 dans le premier mode de fonctionnement. Cependant, selon le mode de mise en oeuvre de l'invention utilisé ici à titre d'exemple, étant donné que le taux de multiplexage est réduit à 1:8 dans ce deuxième mode de fonctionnement, on pourra constater que la durée T durant laquelle chacun des signaux de ligne BP1 à BP8 est amené au niveau d'activation VSS, resp. VLCD est supérieure, dans ce deuxième mode de fonctionnement, par rapport à cette même durée T, dans le premier mode de fonctionnement.

[0058] Durant le premier demi-cycle A, les signaux de lignes BP1 à BP8 varient entre la tension d'activation VSS et la tension de non activation V1. Durant le demi-cycle suivant B, les signaux de ligne BP1 à BP8 varient entre la tension d'activation VLCD et la tension de non activation V4.

[0059] Plus spécifiquement, le signal de ligne BP1 est brièvement amené, au début de chaque demi-cycle A, B, à la tension d'activation VSS, resp. VLCD, durant 1/8ème de la période du demi-cycle afin d'activer la ligne 101 de l'affichage, puis reste constant à la tension de non activation V1, resp. V4 durant le reste du demi-cycle.

[0060] Afin d'activer la ligne 102 de l'affichage, le signal de ligne BP2 est brièvement amené à la tension d'activation VSS, resp. VLCD, au cours de chaque demi-cycle A, B, juste après le passage du signal de ligne BP1 à ces mêmes niveaux d'activation. Les signaux de ligne BP3 à BP8 sont agencés de manière analogue, le signal de ligne BP8 étant ainsi amené aux niveaux d'activation VSS, resp. VLCD, au terme de chaque demi-cycle A, B, comme cela est illustré dans la figure 4A.

[0061] On comprendra donc que chaque signal de ligne BP1 à BP8 est amené séquentiellement un fois durant un demi-cycle A, B, durant 1/8ème de la période d'un demi-cycle, à la tension d'activation VSS, VLCD, de telle sorte que les lignes actives 101 à 108 de l'affichage sont séquentiellement activées une fois au cours d'une période de un demi-cycle.

[0062] Afin de maintenir inactives les lignes 109 à 124 de l'affichage, dans ce deuxième mode de fonctionnement, on applique, sur les électrodes des lignes correspondantes 109 à 124, des signaux dit de non activation de ligne. Ces signaux sont choisis de telle sorte que, lorsqu'ils sont combinés avec les signaux de colonne FP1 à FP5, chaque pixel dans ces lignes inactives 109 à 124 reçoit à ses bornes un signal dont l'amplitude est trop faible pour l'activer. A cet effet, on applique des signaux de non activation de ligne qui sont amenés, durant toute la durée du premier demi-cycle A, au niveau de non activation V1, puis, durant toute la durée du demi-cycle suivant B, au niveau de non activation V4.

[0063] La figure 4B illustre, également dans le deuxième mode de fonctionnement de l'affichage, l'allure des signaux de colonne FP1 à FP5 appliqués sur les élec-



trodes de colonne (non représentées) de l'affichage 10 de la figure 2. Egalement par soucis de simplification, dans la figure 4B, on n'a représenté que les signaux de colonne FP2 et FP4 appliqués respectivement sur les électrodes des colonnes 202 et 204, c'est-à-dire les électrodes comprenant notamment les pixels 11, 12 et 13 pris à titre d'exemple. L'homme du métier sera parfaitement à même de déduire l'allure des signaux de colonne restants à partir de la figure 2 et de la figure 4B.

[0064] Abstraction faite des niveaux d'activation et de non activation, l'allure des signaux de colonne FP1 à FP5 appliqués, dans le deuxième mode de fonctionnement, sur les colonnes 201 à 205 de l'affichage est analogue à l'allure des signaux appliqués sur ces mêmes colonnes dans le premier mode de fonctionnement. Cependant, selon le mode de mise en oeuvre de l'invention utilisé ici à titre d'exemple, étant donné que le taux de multiplexage est réduit à 1:8 dans ce deuxième mode de fonctionnement, on pourra constater que les intervalles de temps durant lesquels les signaux de colonne FP1 à FP5 sont amenés aux niveaux d'activation VLCD, VSS afin d'activer les pixels désirés sont supérieurs, dans ce deuxième mode de fonctionnement, par rapport à ces mêmes intervalles, dans le premier mode de fonctionnement.

[0065] On pourra en quelque sorte considérer que les signaux de ligne BP1 à BP8 ainsi que les signaux de colonne FP1 à FP5, dans le deuxième mode de fonctionnement, sont obtenus par étalement, sur toute la durée d'un demi-cycle, des huit premières sous-périodes de ces mêmes signaux, dans le premier mode de fonctionnement.

[0066] En se référant maintenant à la figure 4C, on examinera l'allure des signaux aux bornes des pixels 11, 12, 13 résultant de la combinaison des signaux de ligne et de colonne correspondants.

[0067] On constatera tout d'abord que tous les signaux présents aux bornes des pixels ont, sur une période de deux demi-cycles successifs, une valeur moyenne sensiblement nulle. On constatera, d'autre part, que les signaux de la figure 4C présentent une allure analogue aux signaux de la figure 3C, si l'on ne considère que les huit premières sous-périodes de ces signaux.

[0068] En se référant au premier signal de la figure 4C, illustrant le signal FP4-BP1 présent aux bornes du pixel à l'état non actif 11, on constate que durant le premier demi-cycle A, ce signal est à +V2 durant la première sous-période du demi-cycle, puis varie entre +/-V4 durant les sept sous-périodes restantes. Durant le demi-cycle suivant B, le signal est inversé par rapport au demi-cycle précédent A.

[0069] De même, en se référant au deuxième signal de la figure 4C, illustrant le signal FP2-BP8 présent aux bornes du pixel à l'état actif 12, on constate que ce signal est à +VLCD, respectivement -VLCD, durant la huitième et dernière sous-période du premier demi-cycle A, respectivement du demi-cycle suivant B, ce signal

étant à +/-V4 le reste du temps.

[0070] En se référant au troisième signal de la figure 4C, illustrant le signal FP4-BP24 présent aux bornes du pixel à l'état non actif 13, on constatera que, suite à la réduction du taux de multiplexage, le signal présent aux bornes du pixel 13 varie uniquement entre +/-V4 et ne présente plus de pic à +/-V2 au terme de chaque demi-cycle. Ce pic étant dû, dans le premier mode de fonctionnement, à l'impulsion d'activation du signal de ligne BP24 de la ligne 124 de l'affichage, celui-ci n'apparaît bien évidemment plus puisque un signal de non activation de ligne est appliqué sur cette même ligne durant le deuxième mode de fonctionnement.

[0071] Il convient maintenant d'examiner l'influence de la réduction du taux de multiplexage lors du passage du mode de fonctionnement normal au mode de fonctionnement de veille. Le spécialiste cherchera généralement à optimiser, en l'occurrence, à maximiser le contraste de l'affichage, c'est-à-dire maximiser le rapport entre l'intensité d'un pixel à l'état actif et l'intensité d'un pixel à l'état non actif. Afin de maximiser ce contraste, on joue sur les valeurs des tensions de non activation V1 à V4, ou plus exactement sur la répartition de ces tensions de non activation. La description qui suit permettra de mettre en évidence l'existence d'un optimum, en terme de contraste, pour des valeurs déterminées des tensions de non activation.

[0072] Pour les besoins de l'explication, il sera utile de définir les tensions de non activation V1 à V4 de la manière suivante. En définissant V4 comme étant égal à une fraction de la tension d'activation VLCD, soit  $V4 = \alpha \cdot VLCD$ , où  $\alpha$  est un paramètre de répartition, on peut définir, conformément à ce qui a déjà été mentionné plus haut, que  $V1 = (1 - \alpha) \cdot VLCD$ ,  $V2 = (1 - 2\alpha) \cdot VLCD$ , et  $V3 = 2\alpha \cdot VLCD$ . On notera que le paramètre de répartition  $\alpha$  est compris entre 0 et 50%.

[0073] On définira de plus les valeurs efficaces ou valeur rms du signal présent aux bornes de chaque pixel à l'état actif et à l'état non actif, à savoir respectivement les valeurs  $V_{ON,rms}$  et  $V_{OFF,rms}$  suivantes :

$$V_{ON,rms} = \sqrt{\frac{(n-1)\alpha^2 + 1}{n}} \cdot V_{LCD} \quad (1)$$

$$V_{OFF,rms} = \sqrt{\frac{(n-1)\alpha^2 + (1-2\alpha)^2}{n}} \cdot V_{LCD} \quad (2)$$

où n est défini comme le nombre de lignes actives de l'affichage, 1:n étant dans ce cas le taux de multiplexage.

[0074] On comprendra donc que les valeurs  $V_{ON,rms}$  et  $V_{OFF,rms}$  susmentionnées sont directement dépendantes du nombre de lignes actives de l'affichage, soit du taux de multiplexage. On constatera de plus que ces valeurs  $V_{ON,rms}$  et  $V_{OFF,rms}$  augmentent lors d'une réduction du taux de multiplexage.

[0075] Dans le but de maximiser le contraste, les tensions de non activation V1 à V4, ou, en d'autres termes, le paramètre de répartition  $\alpha$  sera préféablement choisi de telle sorte que le rapport  $V_{ON,rms}/V_{OFF,rms}$  est maximum. Cet optimum est obtenu, après développement mathématique, pour une valeur du paramètre  $\alpha$  tel que

$$\alpha = \frac{\sqrt{n}-1}{n-1} \quad (3)$$

[0076] On constate ainsi que l'optimum est différent pour chaque taux de multiplexage. Avec un taux de multiplexage de 1:24 par exemple, c'est-à-dire vingt-quatre lignes actives, ce paramètre  $\alpha$  vaut environ 17%. Dans un tel cas, les niveaux de non activation sont ainsi préféablement choisis tels que V1 = 83% VLCD, V2 = 66% VLCD, V3 = 34% VLCD et V4 = 17% VLCD comme cela est par exemple illustré dans les figures 3A à 3C.

[0077] De même avec un taux de multiplexage de 1:8, c'est-à-dire huit lignes actives, ce paramètre  $\alpha$  vaut environ 25%. Dans un tel cas, les niveaux de non activation sont préféablement choisis tels que V1 = 75 % VLCD, V2 = V3 = 50% VLCD et V4 = 25% VLCD, de sorte que seuls trois niveaux de non activation sont alors nécessaires.

[0078] Les figures 5A à 5C illustrent, dans le deuxième mode de fonctionnement où le taux de multiplexage vaut 1:8, d'autres exemples des signaux de ligne BP1 à BP24, des signaux de colonne FP1 à FP5 et des signaux résultants présents aux bornes des pixels 11, 12, 13 dans le cas où le paramètre  $\alpha$  est choisi à 25% afin d'optimiser le contraste de l'affichage pour ce taux de multiplexage, seuls trois niveaux de non activation étant ainsi requis dans ce cas. Dans les figures 5A à 5C, ces niveaux de non activation sont désignés VA, VB et VC pour éviter toute confusion, où VA = 75% VLCD, VB = 50% VLCD et VC = 25% VLCD. On ne décrira pas à nouveau ces signaux car ils sont analogues, mis à part la répartition des niveaux de non activation, aux signaux illustrés aux figures 4A à 4C. On notera simplement que les signaux de colonnes, tels les signaux FP2 et FP4 illustrés à la figure 4B, ne présentent qu'un seul niveau de non activation VB dans ce cas.

[0079] Selon une première variante, on peut ainsi choisir d'optimiser le contraste de l'affichage pour chaque mode de fonctionnement et de choisir en conséquence la répartition (paramètre  $\alpha$  susmentionné) des tensions de non activation. Selon cette première variante, on notera cependant que le contraste (rapport  $V_{ON,rms}/V_{OFF,rms}$ ) augmente lors du passage du mode de fonctionnement normal au mode de fonctionnement de veille. Cette augmentation du contraste peut être jugée désagréable pour l'utilisateur.

[0080] Selon une variante préférée de l'invention, on ajuste la répartition des tensions de non activation d'un mode de fonctionnement à l'autre de manière à maintenir le contraste sensiblement constant. A titre d'exem-

ple, en adoptant une répartition des niveaux de non activation V1 à V4 conforme à l'illustration des figures 3A à 3C telle que le paramètre de répartition  $\alpha = 17\%$  afin d'optimiser le contraste dans le mode de fonctionnement normal, on peut déterminer que la répartition des niveaux de non activation V1 à V4, dans le mode de fonctionnement de veille où le taux de multiplexage vaut 1:8, selon le mode de mise en oeuvre de l'invention utilisé ici à titre d'exemple, doit être telle que le paramètre de répartition  $\alpha$  est sensiblement égal à 10%. Dans un tel cas, les tensions de non activation V1 à V4 sont ainsi respectivement définies à 90%, 80%, 20% et 10% de la tension d'activation VLCD conformément à l'illustration des figures 4A à 4C.

[0081] On comprendra bien évidemment que d'autres répartitions des tensions de non activation peuvent être envisagées pour permettre de maintenir le contraste de l'affichage constant d'un mode de fonctionnement à l'autre.

[0082] L'utilisateur pourra également décider de ne pas ajuster le contraste et tolérer une légère variation de ce dernier.

[0083] En tout état de cause, la réduction du taux de multiplexage lors du passage du mode de fonctionnement normal au mode de fonctionnement de veille s'accompagne également d'une réduction de la tension d'activation VLCD (la tension d'activation VSS est choisie comme référence à 0 Volt dans les deux modes). En effet, comme cela a déjà été mentionné plus haut, les valeurs efficaces ou valeurs rms  $V_{ON,rms}$  et  $V_{OFF,rms}$  augmentent lors d'une réduction du taux de multiplexage. Il conviendra ainsi d'ajuster la tension d'activation VLCD afin, par exemple, que la valeur efficace  $V_{OFF,rms}$  du signal présent aux bornes d'un pixel à l'état non actif soit sensiblement constante d'un mode de fonctionnement à l'autre.

[0084] En prenant à titre d'exemple, la variante illustrée aux figures 3A à 3C et 4A à 4C, c'est-à-dire la variante où la répartition des tensions de non activation V1 à V4 est telle que  $\alpha = 17\%$  dans le mode de fonctionnement normal et  $\alpha = 10\%$  dans le mode de fonctionnement de veille afin de maintenir le contraste de l'affichage constant, on obtient  $V_{OFF,rms} = 21.4\%$  VLCD dans le mode de fonctionnement normal et  $V_{OFF,rms} = 29.8\%$  VLCD dans le mode de fonctionnement de veille. On peut donc réduire la tension d'activation VLCD, dans le mode de fonctionnement de veille, à  $21.4/29.8 = 71.8\%$  de la tension VLCD utilisée dans le mode de fonctionnement normal. Ce réduction de la tension d'activation VLCD assure une réduction additionnelle de la consommation de l'affichage.

[0085] D'une manière générale, on pourra constater que les avantages de la présente invention sont multiples. En premier lieu, la réduction du taux de multiplexage et donc de la fréquence de multiplexage des signaux permet de réduire le nombre de commutations sur les électrodes de ligne et de colonne de l'affichage. Par exemple, selon le mode de mise en oeuvre de l'invention

utilisé ici à titre d'exemple, lors du passage du taux de multiplexage 1:24 au taux de multiplexage 1:8, on réduit par trois la fréquence de multiplexage. D'autre part, la réduction du taux de multiplexage permet de réduire la tension d'activation VLCD des pixels comme déjà mentionné plus haut. Enfin, la réduction du taux de multiplexage engendre une augmentation du contraste de l'affichage qui peut ou non être ajustée par l'utilisateur.

[0086] La Demanderesse a pu constater que pour un dispositif d'affichage multiplexé comportant vingt-quatre lignes active en mode de fonctionnement normal et huit lignes actives en mode de fonctionnement de veille, une réduction de consommation d'énergie de l'ordre de deux tiers, au minimum, était atteinte (la tension d'activation VLCD étant réduite lors du passage au mode de fonctionnement de veille).

[0087] Le procédé de commande qui vient d'être décrit peut ainsi être appliqué de manière à commuter un affichage multiplexé entre un premier mode de fonctionnement dit normal (toutes les lignes actives) et au moins un deuxième mode de fonctionnement dit de veille (une ou plusieurs lignes inactives). Cette commutation entre les modes peut être effectuée de manière logicielle par le biais d'une programmation adéquate du dispositif de commande ou de manière matérielle par l'utilisation de circuits dédiés. Cette commutation peut être automatique si désiré.

[0088] On décrira maintenant au moyen de la figure 6, selon un autre aspect de l'invention, un mode de réalisation d'un dispositif de commande d'un affichage multiplexé permettant de mettre en oeuvre le procédé décrit précédemment.

[0089] La figure 6 montre ainsi de manière schématique un dispositif ou circuit de commande d'un affichage multiplexé, désigné globalement par la référence numérique 30. Ce dispositif 30 comprend un commutateur de mode 31, un séquenceur programmable 32, un générateur de signaux de ligne 33, un moyen de mise en forme 34, un générateur de signaux de colonne 35, un générateur de tension d'activation et de non activation 36 et un générateur de fréquence 37.

[0090] Le commutateur de mode 31 assure, comme son nom l'indique, une commutation, automatique ou manuelle, entre le mode de fonctionnement normal et le mode de fonctionnement de veille. Il commande le fonctionnement du séquenceur programmable 32, du générateur de tension d'activation et de non activation 36 ainsi que du générateur de fréquence 37.

[0091] Le générateur de tensions d'activation et de non activation 36 est agencé pour produire à sa sortie les tensions d'activation et de non activation devant être appliquées sur les lignes et colonnes de l'affichage. En particulier, ce générateur 36 produit à sa sortie des tensions d'activation VON,BP et de non activation VOFF,BP destinées aux lignes de l'affichage. Ces tensions VON,BP et VOFF,BP sont appliquées au générateur de signaux de ligne 33. Le générateur produit également à sa sortie des tensions d'activation VON,FP et de non

activation VOFF,FP destinées aux colonnes de l'affichage. Ces tensions VON,FP et VOFF,FP sont appliquées au générateur de signaux de colonne 35.

[0092] Les tensions produites à la sortie du générateur de tension d'activation et de non activation 36 sont alternées d'un demi-cycle à l'autre comme on l'a vu plus haut. Le générateur 36 est à ce titre commandé par le séquenceur programmable 32 de manière à assurer cette alternance des tensions d'activation et de non activation.

[0093] Le générateur 36 est commandé par le commutateur de mode 31 de telle sorte que les niveaux des tensions d'activation et de non activation sont modifiés lors du passage du mode de fonctionnement normal au mode de fonctionnement de veille. En particulier, ce générateur 36 est agencé, d'une part, pour diminuer la valeur de la tension d'activation VLCD (VSS étant choisi comme référence à 0 Volt) en réponse au passage du mode de fonctionnement normal au mode de fonctionnement de veille, et pour modifier, d'autre part, la répartition des tensions de non activation V1 à V4 conformément à ce qui a été décrit plus haut.

[0094] Plus spécifiquement, on peut décomposer le générateur de tension d'activation et de non activation 36 en un premier bloc 361 commandé par le commutateur de mode et permettant de générer les tensions d'activation VSS, VLCD et de non activation V1 à V4, et un deuxième bloc 362 commandé par le séquenceur programmable 32 de manière à alterner les tensions d'activation et de non activation d'un demi-cycle à l'autre.

[0095] Le générateur de fréquence 37 comporte un oscillateur 371, un circuit diviseur de fréquence 372 et un commutateur de fréquence 373. L'oscillateur 371 et le circuit diviseur de fréquence 372 sont agencés pour produire un signal dont la fréquence détermine l'allure des signaux de ligne et de colonne. Dans le cas particulier, l'oscillateur 371 et le circuit diviseur de fréquence 372 sont agencés pour délivrer un premier signal à une fréquence  $f$ , dite de multiplexage, destiné au premier mode de fonctionnement et un deuxième signal à une fréquence  $f/3$  destiné au deuxième mode de fonctionnement. Le commutateur de fréquence 373, commandé par le commutateur de mode 31, délivre à sa sortie un signal de multiplexage de fréquence  $f$  durant le premier mode et un signal de multiplexage de fréquence  $f/3$  durant le deuxième mode. Ce signal de multiplexage est appliqué au séquenceur de mode 32 et au moyen de mise en forme 34.

[0096] Le séquenceur programmable 32 assure la séquence adéquate permettant de générer les signaux destinés à être appliqués sur les électrodes de ligne de l'affichage, tels les signaux BP1 à BP24 présentés précédemment. Ce séquenceur programmable 32 est ainsi connecté au générateur de signaux de ligne 33. Dans l'exemple illustré, le séquenceur programmable 32 comprend vingt-quatre sorties, connectées au générateur de signaux de ligne 33, chacune de ces sorties commandant la commutation, dans le générateur de si-

gnaux de ligne 33, entre les tensions d'activation VON, BP et de non activation VOFF, BP selon la séquence décrite plus haut. Le générateur de signaux de ligne 33 comprend vingt-quatre sorties, dans cet exemple, sur lesquelles sont respectivement produits les signaux de lignes BP1 à BP24.

**[0097]** Dans le mode de fonctionnement normal, le séquenceur 32 génère la séquence adéquate permettant d'activer séquentiellement toutes les lignes de l'affichage, c'est-à-dire les vingt-quatre lignes de l'affichage dans cet exemple. Le générateur 33 produit en réponse vingt-quatre signaux de ligne BP1 à BP24 tels les signaux illustrés à la figure 3A.

**[0098]** Dans la figure 6, on a schématisé l'état des sorties du séquenceur 32 dans le mode de fonctionnement normal sur une durée d'un demi-cycle. L'état des sorties du séquenceur 32 durant un demi-cycle peut par exemple être schématisé, dans le mode de fonctionnement normal par une matrice diagonale, ici une matrice 24x24 dans laquelle "1" et "0" correspondent à la commutation du signal de ligne correspondant respectivement à la tension d'activation et à la tension de non activation.

**[0099]** Dans le mode de fonctionnement de veille, le séquenceur 32 produit la séquence adéquate permettant d'activer les huit premières lignes de l'affichage dans cet exemple. Les seize dernières lignes de l'affichage sont toutes maintenues à un état non actif. Pour ce faire, les huit premières sorties du séquenceur (depuis la gauche dans la figure 6) commande séquentiellement la commutation des huit premières sorties correspondantes du générateur 33 entre les tensions d'activation et de non activation afin de produire les signaux adéquats BP1 à BP8 comme illustré aux figures 4A ou 5A. Les seize dernières sorties du séquenceur 32 maintiennent les seize sorties correspondantes du générateur 33 à la tension de non activation. Les signaux de lignes BP9 à BP24 ainsi produits sont conforme aux illustrations des figures 4A ou 5A.

**[0100]** Dans le mode de fonctionnement de veille, on peut ainsi schématiser l'état des huit premières sorties (depuis la gauche) du séquenceur 32 par une matrice diagonale 8x8, dans cet exemple, les seize autres sorties étant toujours maintenues à "0".

**[0101]** Le moyen de mise en forme 34 assure, en fonction des données à afficher, la mise en forme des signaux de colonne, dans l'exemple illustré, les signaux de colonne FP1 à FP5. Ce moyen de mise en forme 34 commande de manière adéquate le générateur de signaux de colonne 35.

**[0102]** De manière analogue au générateur de signaux de ligne 33, le générateur de signaux de colonne 35 assure la commutation adéquate, pour chaque colonne de l'affichage des signaux de colonne, ici FP1 à FP5, entre les tensions d'activation VON, FP et de non activation VOFF, FP produite par le générateur de tensions 36.

**[0103]** On comprendra que diverses modifications peuvent être apportées au dispositif de commande illus-

tré à la figure 6 sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, on comprendra qu'il est parfaitement envisageable de programmer le séquenceur 32 de telle sorte que huit autres lignes de l'affichage sont maintenues actives dans le deuxième mode de fonctionnement, telles par exemples la première et les sept dernières lignes de l'affichage. D'autre part, tant le nombre total de lignes de l'affichage ainsi que le nombre de lignes restant actives durant le deuxième mode de fonctionnement peuvent être changés. On rappellera néanmoins que ces changements influencent notamment la fréquence de multiplexage du dispositif ainsi que les tensions d'activation et de non activation requises.

**[0104]** On comprendra d'autre part que le taux de multiplexage en mode de fonctionnement normal est essentiellement fixé par le nombre de lignes de l'affichage. Le taux de multiplexage en mode de fonctionnement de veille peut parfaitement être programmable de sorte à être modifié selon les désirs de l'utilisateur ou du concepteur de l'affichage.

**[0105]** Au titre de variante, on comprendra que la présente invention peut être adaptée de sorte que l'affichage peut occuper plus d'un mode de fonctionnement de veille, par exemple un premier mode de fonctionnement de veille dans lequel le taux de multiplexage est réduit par deux, un deuxième mode de fonctionnement de veille dans lequel le taux de multiplexage est réduit par trois, etc. Le tout peut parfaitement être programmé. La présente invention n'est donc nullement limitée un affichage ne pouvant occuper qu'un mode de fonctionnement normal et un unique mode de fonctionnement de veille, mais s'applique de manière analogue si l'on désire prévoir plus d'un mode de fonctionnement de veille.

**[0106]** On comprendra également que le procédé et le dispositif de commande ne sont pas limités aux seuls modes de mise en oeuvre particuliers décrits dans la présente description. En particulier, le procédé ou le dispositif s'appliquent bien évidemment de manière similaire à un affichage comportant un nombre de lignes actives différent de vingt-quatre en mode de fonctionnement normal et un nombre de lignes actives différent de huit en mode de fonctionnement de veille. On rappellera à nouveau que les figures n'illustrent que quelques modes de mise en oeuvre particuliers et non limitatifs de la présente invention.

## Revendications

1. Procédé de commande d'un affichage multiplexé (10) comportant une pluralité de pixels (11, 12, 13) agencés en lignes (101 à 124) et en colonnes (201 à 205) et couplés à des électrodes de ligne et à des électrodes de colonne, chacun desdits pixels (11, 12, 13) étant sélectivement activé ou désactivé par une combinaison déterminée d'un signal de ligne (BP1 à BP24) et d'un signal de colonne (FP1 à FP5) appliqués respectivement sur les électrodes de li-

gne et de colonne correspondantes, des lignes dites actives de l'affichage étant séquentiellement activées une fois au cours d'une période de un demi-cycle (A, B), procédé selon lequel ledit affichage est opéré dans un premier mode de fonctionnement dit normal dans lequel toutes les lignes de l'affichage sont activées, lesdits signaux de ligne et de colonne présentant un premier taux de multiplexage dit normal dans ledit premier mode de fonctionnement, procédé caractérisé en ce que :

- on commute ledit affichage dans au moins un deuxième mode de fonctionnement dit de veille, dans lequel des lignes dites non actives de l'affichage sont désactivées par l'application, sur les électrodes de lignes correspondantes, de signaux dits de non activation de ligne, ces signaux de non activation de ligne étant déterminés de telle sorte que, lorsqu'ils sont combinés avec les signaux de colonne (FP1 à FP5), chaque pixel desdites lignes non actives reçoit à ses bornes un signal dont l'amplitude est trop faible pour l'activer, et
- on agit, dans ledit au moins deuxième mode de fonctionnement, sur les signaux de ligne (BP1 à BP8) appliqués sur les lignes actives et sur lesdits signaux de colonne (FP1 à FP5) de manière à ce qu'ils présentent un second taux de multiplexage dont la valeur est réduite, par rapport au dit premier taux de multiplexage, en proportion du nombre de lignes non actives.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- lesdits signaux de ligne (BP1 à BP24; BP1 à BP8) varient, durant un premier demi-cycle (A), entre une tension de masse (VSS) et une première tension de non activation (V1; VA), et, durant un demi-cycle suivant (B), entre une tension d'activation (VLCD) et une deuxième tension de non activation (V4, VC),
- lesdits signaux de colonne (FP1 à FP5) varient, durant le premier demi-cycle (A), entre ladite tension d'activation (VLCD) et une troisième tension de non activation (V2; VB), et, durant le demi-cycle suivant (B), entre ladite tension de masse (VSS) et une quatrième tension de non activation (V3, VB),
- lesdits signaux de non activation de ligne sont amenés, durant toute la durée dudit premier demi-cycle (A), à ladite première tension de non activation (V1; VA), et, durant toute la durée dudit demi-cycle suivant (B), à ladite deuxième tension de non activation (V4, VC),

lesdites tensions d'activation (VLCD) et de non activation (V1 à V4; VA à VC) étant choisies de

telle sorte que, sur une période de deux demi-cycles successifs, la valeur moyenne du signal présent aux bornes de chaque pixel est sensiblement nulle.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on diminue, lors du passage du premier au dit au moins deuxième mode de fonctionnement, la valeur de ladite tension d'activation (VLCD) de manière à compenser l'augmentation de la valeur efficace ( $V_{OFF, rms}$ ) du signal présent aux bornes d'un pixel non actif.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que lesdites tensions de non activation (V1 à V4; VA à VC) sont déterminées, pour chaque mode de fonctionnement, de manière à maximiser le contraste de l'affichage.
5. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que lesdites tensions de non activation (V1 à V4, VA à VC) sont déterminées de telle sorte que le contraste de l'affichage reste sensiblement constant lors du passage du premier au dit au moins deuxième mode de fonctionnement.
6. Dispositif de commande d'un affichage multiplexé (10) comportant une pluralité de pixels (11, 12, 13) agencés en lignes (101 à 124) et en colonnes (201 à 205) et couplés à des électrodes de ligne et à des électrodes de colonne, chacun desdits pixels (11, 12, 13) étant sélectivement activé ou désactivé par une combinaison déterminée d'un signal de ligne (BP1 à BP24) et d'un signal de colonne (FP1 à FP5) appliqués respectivement sur les électrodes de ligne et de colonne correspondantes, des lignes dites actives de l'affichage étant séquentiellement activées une fois au cours d'une période de un demi-cycle (A, B), ce dispositif étant susceptible de fonctionner dans un premier mode de fonctionnement dit normal dans lequel toutes les lignes de l'affichage sont activées, lesdits signaux de ligne et de colonne présentant un premier taux de multiplexage dit normal dans ledit premier mode de fonctionnement, ce dispositif de commande comprenant :
  - des moyens générateur de fréquence (37) pour produire un signal de multiplexage ayant une fréquence  $f$ , dans ledit premier mode de fonctionnement, déterminant ledit premier taux de multiplexage;
  - des moyens de production (32, 33) desdits signaux de ligne (BP1 à BP24) commandés par ledit signal de multiplexage;
  - des moyens de production (34, 35) desdits signaux de colonne (FP1 à FP5) commandés par ledit signal de multiplexage; et
  - des moyens générateur de tensions (36) pour

produire des tensions d'activation (VON,BP, VON,FP) et de non activation (VOFF,BP, VOFF, FP) destinées aux dits moyens de production (32, 33, 34, 35) des signaux de ligne et de colonne;

**caractérisé en ce que :**

- le dispositif comprend en outre des moyens commutateur de mode (31) agencés pour commuter le dispositif entre ledit premier mode de fonctionnement et au moins un deuxième mode de fonctionnement dit de veille, dans lequel des lignes dites non actives de l'affichage sont désactivées, ces moyens commutateur de mode (31) commandant lesdits moyens (32, 33) de production des signaux de ligne ainsi que les moyens générateur de fréquence (37),
  - lesdits moyens générateur de fréquence (37) sont agencés pour réduire la fréquence dudit signal de multiplexage en proportion du nombre de lignes non actives, en réponse au passage dans ledit au moins deuxième mode de fonctionnement, de telle sorte que les signaux de lignes (BP1 à BP8) appliqués sur les électrodes des lignes actives et lesdits signaux de colonne (FP1 à FP5) présentent un deuxième taux de multiplexage dont la valeur est réduite, par rapport au dit premier taux de multiplexage, en proportion du nombre de lignes non actives, et
  - lesdits moyens de production (32, 34) des signaux de ligne sont agencés pour produire, dans ledit au moins deuxième mode de fonctionnement, des signaux dits de non activation de ligne sur les électrodes des lignes non actives, ces signaux de non activation de ligne étant déterminés de telle sorte que, lorsqu'ils sont combinés avec les signaux de colonne (FP1 à FP5), chaque pixel desdites lignes non actives reçoit à ses bornes un signal dont l'amplitude est trop faible pour l'activer.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** lesdits moyens générateur de tensions (36) sont agencés pour produire une tension de masse (VSS), une tension d'activation (VLCD) et des première, deuxième, troisième et quatrième tensions de non activation (V1 à V4, VA à VC),
- lesdits signaux de ligne (BP1 à BP24; BP1 à BP8) varient, durant un premier demi-cycle (A), entre ladite tension de masse (VSS) et ladite première tension de non activation (V1; VA), et, durant un demi-cycle suivant (B), entre ladite tension d'activation (VLCD) et ladite deuxième tension de non activation (V4, VC),
  - lesdits signaux de colonne (FP1 à FP5) varient,

durant le premier demi-cycle (A), entre ladite tension d'activation (VLCD) et ladite troisième tension de non activation (V2; VB), et, durant le demi-cycle suivant (B), entre ladite tension de masse (VSS) et ladite quatrième tension de non activation (V3, VB),

- lesdits signaux de non activation de ligne sont amenés, durant toute la durée dudit premier demi-cycle (A), à ladite première tension de non activation (V1; VA), et, durant toute la durée dudit demi-cycle suivant (B), à ladite deuxième tension de non activation (V4, VC),

lesdites tensions d'activation (VLCD) et de non activation (V1 à V4; VA à VC) étant choisies de telle sorte que, sur une période de deux demi-cycles successifs, la valeur moyenne du signal présent aux bornes de chaque pixel est sensiblement nulle.

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** lesdits moyens commutateur de mode (31) commandent en outre lesdits moyens générateur de fréquence de telle sorte que la valeur de ladite tension d'activation (VLCD) est réduite, lors du passage du premier au dit au moins deuxième mode de fonctionnement, pour compenser l'augmentation de la valeur efficace ( $V_{OFF,rms}$ ) du signal présent aux bornes d'un pixel non actif.
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** lesdites tensions de non activation (V1 à V4; VA à VC) sont déterminées, pour chaque mode de fonctionnement, de manière à maximiser le contraste de l'affichage.
10. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** lesdites tensions de non activation (V1 à V4, VA à VC) sont déterminées de telle sorte que le contraste de l'affichage reste sensiblement constant lors du passage du premier au dit au moins deuxième mode de fonctionnement.

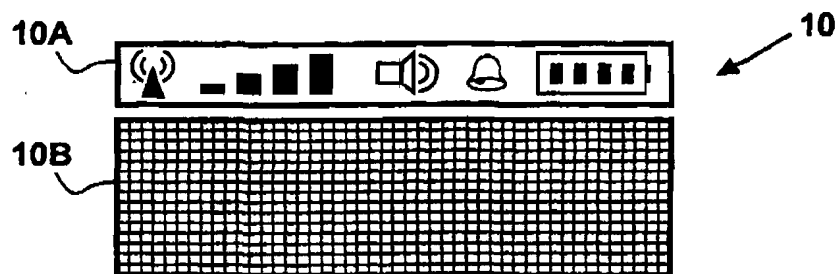


Fig. 1

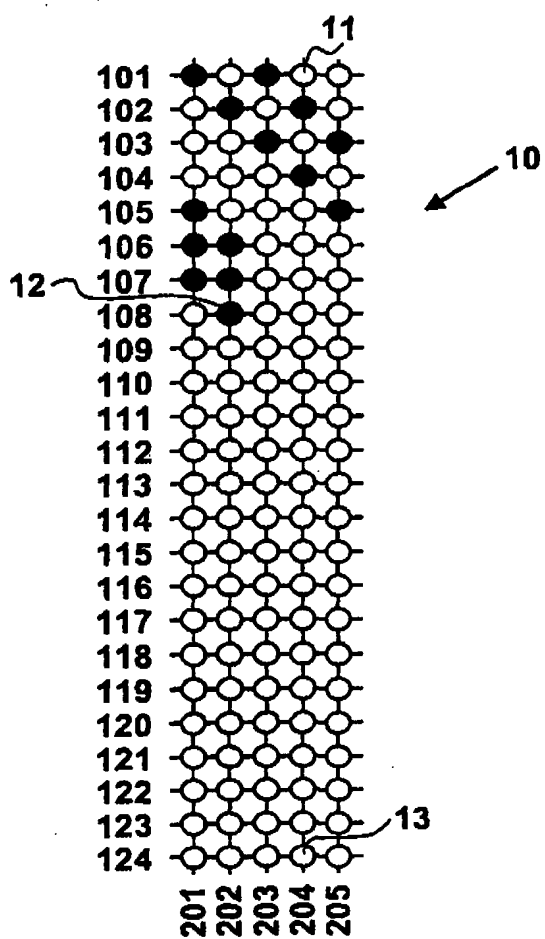


Fig. 2

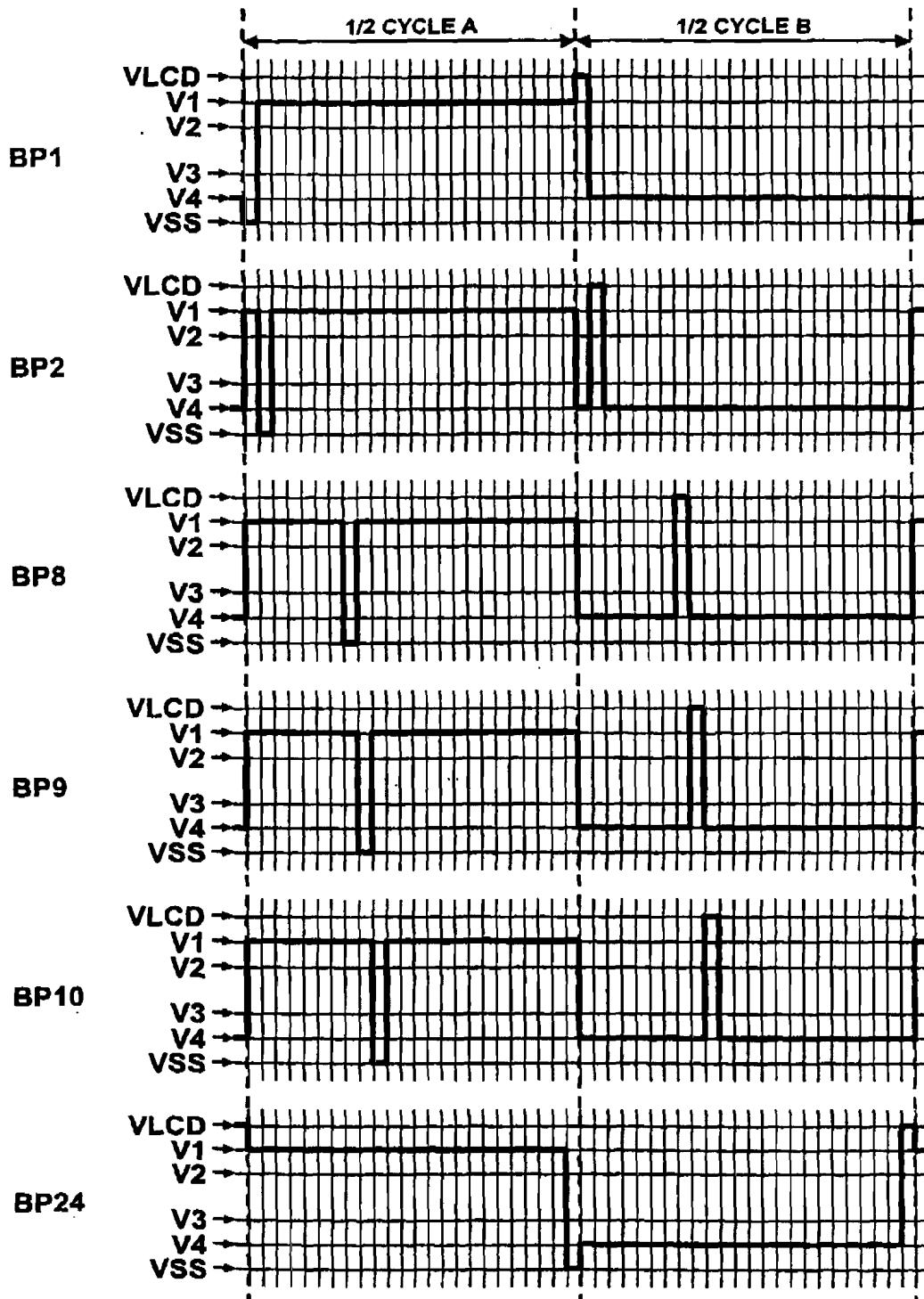


Fig. 3A



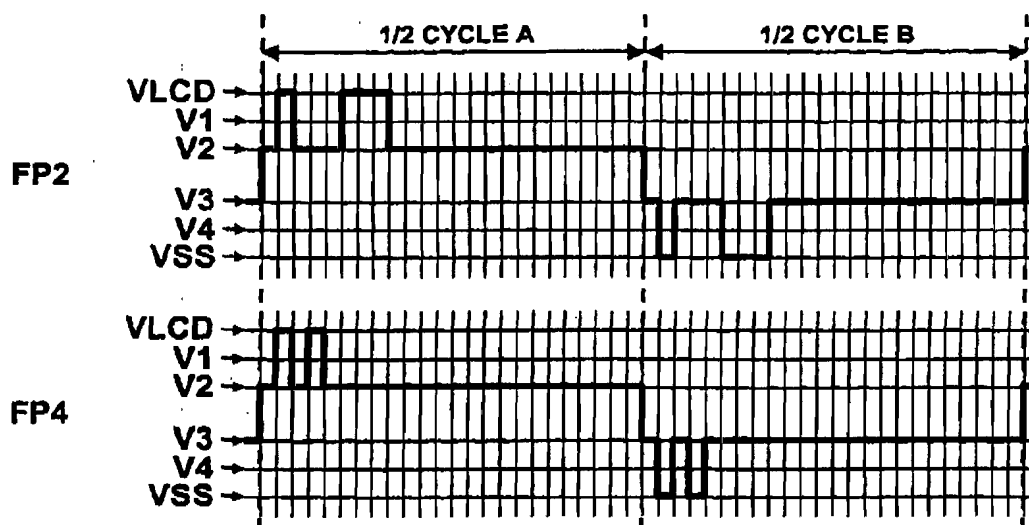


Fig. 3B

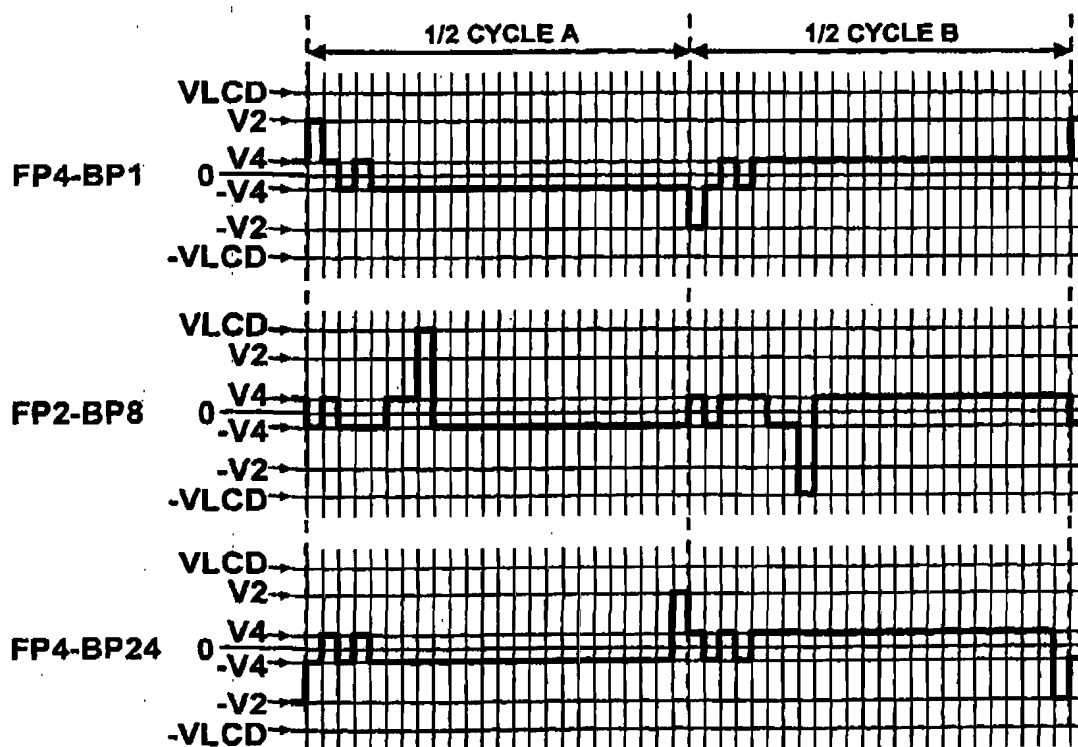


Fig. 3C

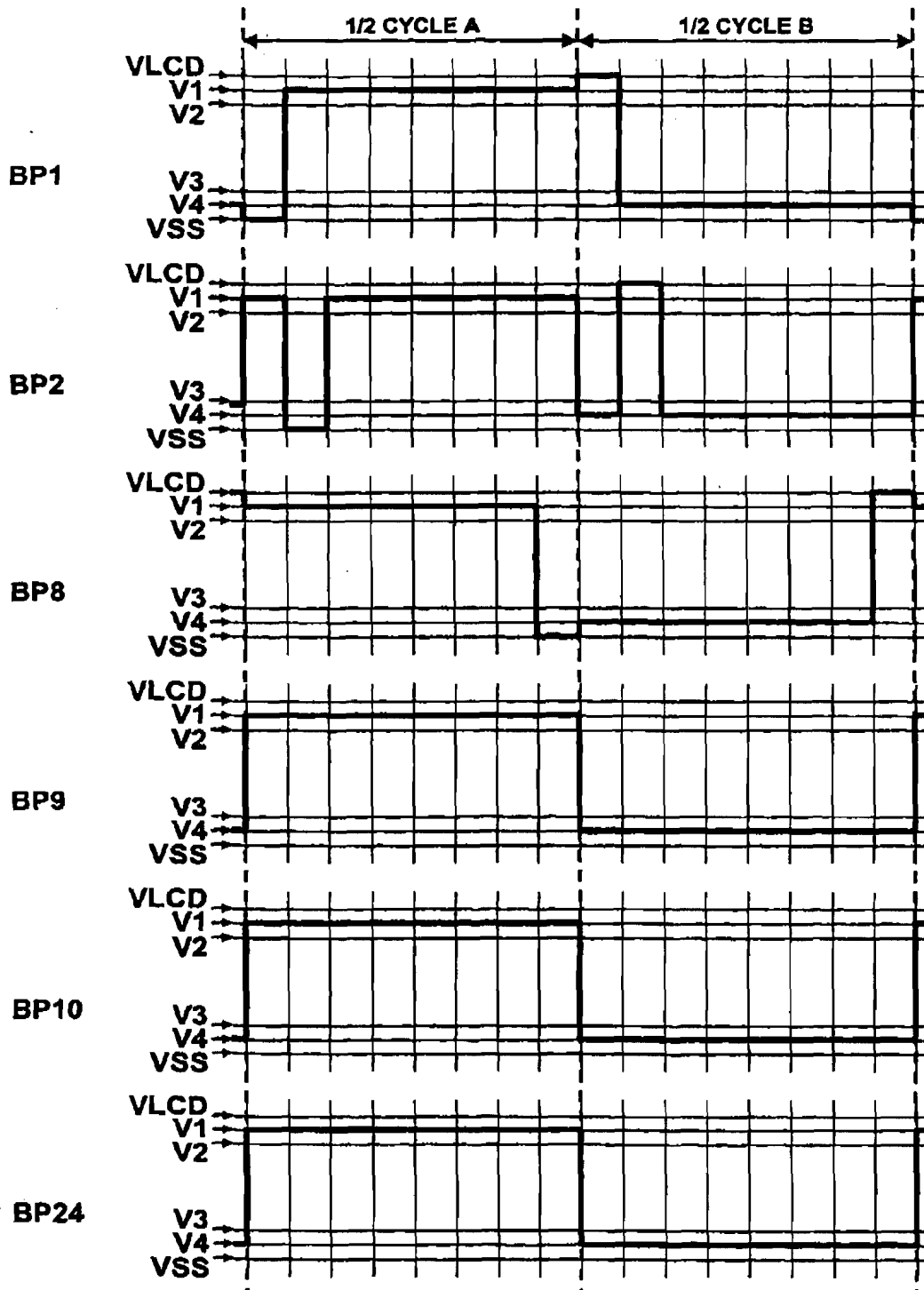


Fig. 4A

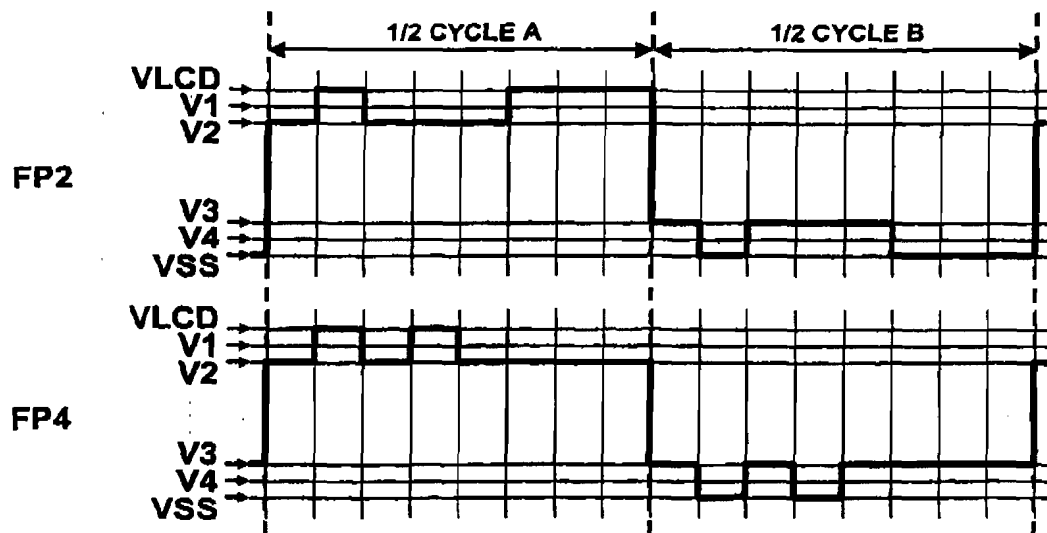


Fig. 4B

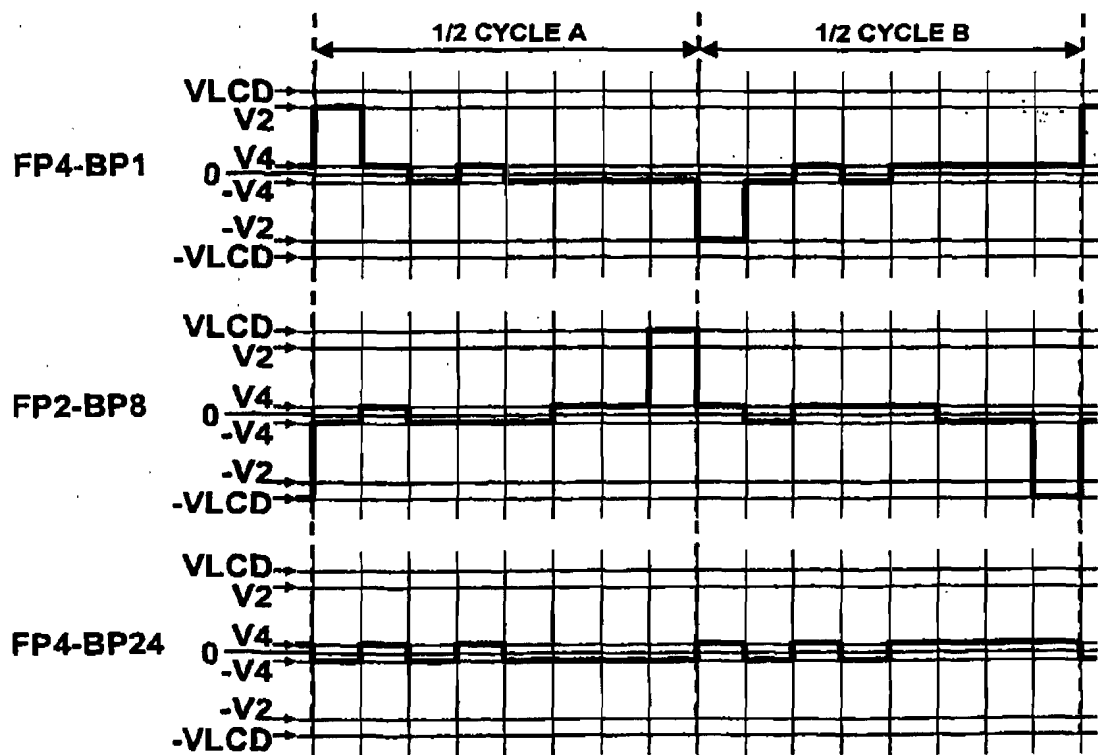


Fig. 4C

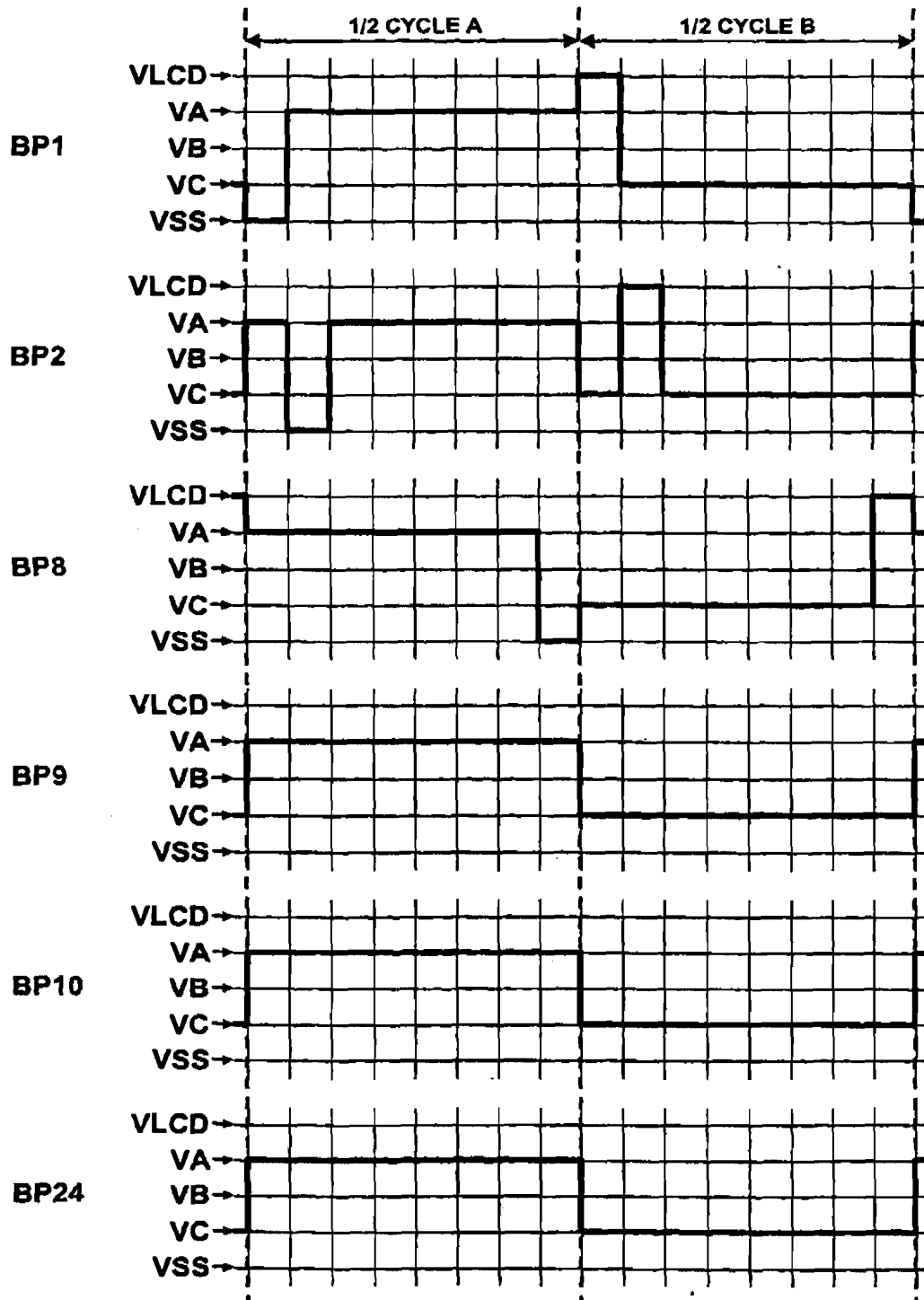


Fig. 5A

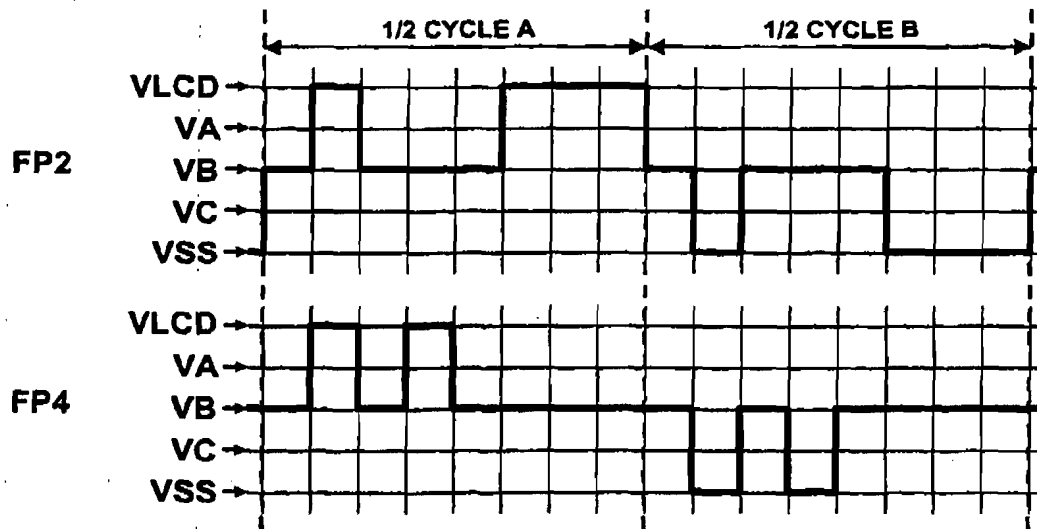


Fig. 5B

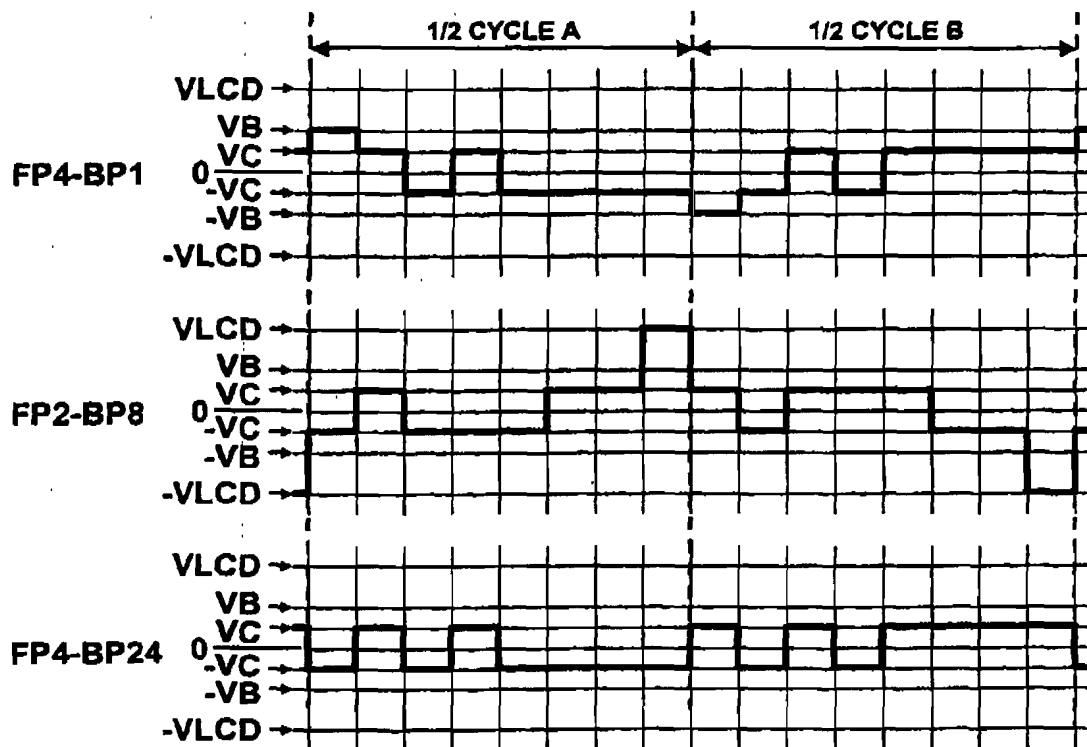
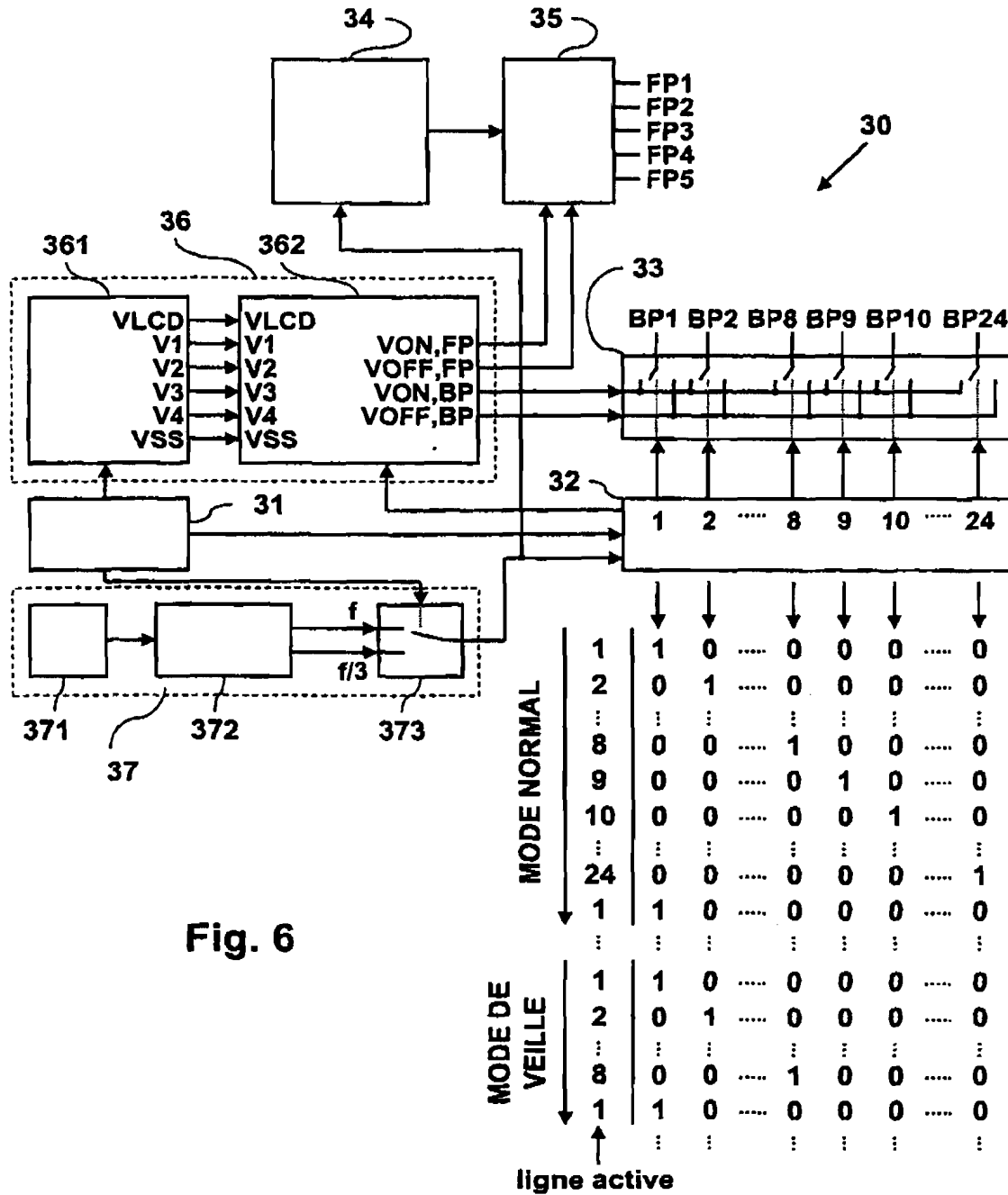


Fig. 5C





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 20 1217

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	EP 0 811 866 A (SEIKO EPSON CO.) 10 décembre 1997 (1997-12-10)	1,6	G09G3/36
Y	* abstract * * colonne 1, ligne 12 - colonne 2, ligne 56 * * colonne 4, ligne 39 - colonne 5, ligne 5 * * colonne 6, ligne 1 - ligne 22 * * colonne 11, ligne 41 - colonne 13, ligne 5; figures 1A-2,45,46 * * colonne 22, ligne 51 - colonne 23, ligne 41; figures 24A-26 * * colonne 27, ligne 40 - colonne 29, ligne 5; figures 37,38 *	2,7	
X	US 5 218 352 A (ENDOH ET AL.) 8 juin 1993 (1993-06-08)	1,6	DOMAIRES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)  G09G
A	* abstract * * colonne 1, ligne 6 - ligne 20; figures 1-4,7,9,10 * * colonne 1, ligne 46 - ligne 55 * * colonne 2, ligne 9 - ligne 57 * * colonne 3, ligne 3 - ligne 32 * * colonne 4, ligne 39 - colonne 6, ligne 39 * * colonne 6, ligne 52 - colonne 7, ligne 12 *	3,5,8,10	
Y	US 5 859 625 A (HARTUNG ET AL.) 12 janvier 1999 (1999-01-12)	2,7	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>8 septembre 2000</b>	Examineur <b>Corst, F</b>
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1533 (03/02) (P4/C02)



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 20 1217

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 5 805 121 A (BURGAN ET AL.) 8 septembre 1998 (1998-09-08) * abstract * * colonne 1, ligne 10 - colonne 4, ligne 4; figures 1-6 * * colonne 4, ligne 42 - colonne 6, ligne 13 *	1,6	
A	US 3 976 362 A (KAWAKAMI) 24 août 1976 (1976-08-24) * abstract * * colonne 3, ligne 3 - ligne 11; figures 4,7,8 * * colonne 5, ligne 31 - colonne 7, ligne 41 *	4,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>8 septembre 2000</b>	Examineur <b>Corsi, F</b>
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antécédent technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1500 (04/92) (P04002)



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 20 1217

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-09-2000

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 811866	A	10-12-1997	WO	9722036 A	19-06-1997
US 5218352	A	08-06-1993	JP	2805895 B	30-09-1998
			JP	3119385 A	21-05-1991
			KR	9400604 B	26-01-1994
US 5859625	A	12-01-1999	CN	1195157 A	07-10-1998
US 5805121	A	08-09-1998	WO	9800827 A	08-01-1998
US 3976362	A	24-08-1976	JP	1210988 C	12-06-1984
			JP	50068419 A	07-06-1975
			JP	57057718 B	06-12-1982
			DE	2449543 A	07-05-1975
			FR	2257970 A	08-08-1975
			GB	1468277 A	23-03-1977

EPO FORM P4480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82